



Universidad de Alcalá

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fisioterapia

**EPOC EN LOS CENTROS PENITENCIARIOS.
SUPERVISIÓN DE LOS PROGRAMAS DE
EJERCICIOS EN LA REHABILITACIÓN
RESPIRATORIA.
REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA.**

Autor: SAMUEL BUENO FERNÁNDEZ

Tutora: Isabel Rodríguez Costa. Profesora asociada.

Alcalá de Henares, a 22 de junio de 2015

Universidad de Alcalá



Universidad de Alcalá

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fisioterapia

EPOC EN LOS CENTROS PENITENCIARIOS.
SUPERVISIÓN DE LOS PROGRAMAS DE
EJERCICIOS EN LA REHABILITACIÓN
RESPIRATORIA.
REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA

Autor: SAMUEL BUENO FERNÁNDEZ

Tutora: Isabel Rodríguez Costa. Profesora asociada.

Alcalá de Henares, a 22 de junio de 2015

Universidad de Alcalá

Firma del Autor

Vº Bº de la tutora

AGRADECIMIENTOS

Muchas son las personas que, de una u otra manera, se han involucrado en este proyecto. Sus consejos desinteresados permanecerán latentes en cada línea escrita, en cada palabra.

Gracias a la Prof.^a Isabel Rodríguez Costa, tutora de este Trabajo Fin de Grado, que con su profesionalidad y saber hacer ha facilitado el camino a quien, neófito en la materia, se adentraba en el mundo de la Fisioterapia. Su participación en este trabajo simboliza el broche final a cuatro años en los que pude empaparme de su conocimiento y de su manera de entender y vivir la Fisioterapia; cuatro años en los que tuve la suerte de conocer otros ámbitos en los que aplicar esta ciencia, más allá de las consultas y las salas de rehabilitación. Acercarme de su mano a otras realidades a través de la asignatura de Fisioterapia Solidaria ha sido, sin lugar a dudas, una de las mejores experiencias a lo largo de la carrera, y seguramente el detonante para elegir “Fisioterapia en colectivos con riesgo de exclusión social” como línea de este trabajo.

Mención especial merece mi familia, que a pesar de los miles de kilómetros que separan la ciudad complutense de las tierras nórdicas de Suecia, siempre estuvieron cerca para ayudar y darme su apoyo. El calor de la familia es capaz de iluminar las noches perpetuas del invierno escandinavo.

Gracias también a Irene, compañera de viaje. Juntos supimos sobreponernos a los peores momentos y disfrutar de los buenos ratos, compartiendo esfuerzos, alegrías e ilusiones. Y en suma, a todos los compañeros y compañeras, amigas y amigos con los que me he cruzado en este tiempo, y que han marcado un antes y un después en mi vida y en mi forma de ser y pensar. En particular a Asier Etxagibel, cosmopolita y ciudadano del mundo que se prestó a colaborar cuando la tecnología se volvía en mi contra.

Mi más sincero agradecimiento a todos ellos, a todos vosotros.

RESUMEN

Antecedentes. La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una enfermedad infradiagnosticada y con una elevada morbimortalidad, caracterizada por la presencia de obstrucción crónica, progresiva y poco reversible al flujo aéreo. Entre los principales factores de riesgo para su desarrollo se encuentran el consumo de tabaco y la exposición pasiva al mismo. Ambos factores tienen una importante presencia en los centros penitenciarios, en los que, además, el bajo nivel educativo, el sedentarismo y la tendencia al sobrepeso, las frecuentes situaciones socioeconómicas de desventaja y el difícil acceso a los recursos sanitarios favorecen el desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, la legislación vigente no confiere un lugar destacado a los programas de rehabilitación respiratoria (RR) en los centros penitenciarios, ni recoge la figura del fisioterapeuta como personal sanitario en estos centros.

Objetivos. Conocer si los efectos de un programa de RR para pacientes con EPOC que incluya un programa de ejercicio dependen del grado de supervisión y estudiar la posibilidad de la implantación de éstos en los centros penitenciarios, con una mínima intervención por parte de un fisioterapeuta.

Metodología: Se llevaron a cabo búsquedas de ensayos clínicos aleatorizados en las bases de datos PubMed, Cochrane y PEDro. Tras realizar la filtración de los artículos duplicados y la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se comprobó el Factor de Impacto de los estudios y se analizó la calidad metodológica de los mismos mediante la escala PEDro.

Resultados: Finalmente 5 fueron las publicaciones incluidas en la revisión tras llevar a cabo los procesos de selección de artículos que se describen en el apartado de metodología. Todas habían sido publicadas entre 2007 y 2010.

Conclusiones: Los programas de RR aportan efectos positivos en la tolerancia al ejercicio y disnea, independientemente del grado de supervisión del programa de ejercicios. La ausencia completa de supervisión parece ir en detrimento de los efectos positivos sobre el área emocional y psicosocial. Es necesario que se lleven a cabo estudios similares con población penitenciaria, poniendo el foco en la relación entre la

depresión y la ansiedad, y el grado de supervisión de los programas de ejercicios en el marco de la RR. A su vez, se recomienda desarrollar líneas de investigación con el fin de averiguar cuál es la frecuencia de supervisión más idónea para distintos niveles de gravedad en la EPOC, y estudiar posibles estrategias que permitan prolongar los beneficios de la RR.

Palabras clave: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, fisioterapia, rehabilitación respiratoria, programa de ejercicios, supervisión, centro penitenciario.

ABSTRACT

Background: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is an underdiagnosed disease with high morbidity and mortality, characterized by the presence of chronic, progressive and largely irreversible airflow obstruction. Among the main risk factors for its development is tobacco smoking and passive exposure to it. Both factors have a significant presence in prisons, where, in addition, low education, physical inactivity and the tendency to overweight, frequent situations of socioeconomic disadvantages and poor access to health resources favor the development of the disease. However, current legislation does not confer a prominent place to pulmonary rehabilitation (PR) programs in prisons, or include physiotherapists as health care providers in these centers.

Objetives: To determine whether the effects of a PR program for patients with COPD that includes an exercise program depends on the degree of supervision, and to consider implementing these in prisons, with minimal intervention by a physiotherapist.

Methodology: Searches of randomized clinical trials were conducted in PubMed, Cochrane and PEDro database. After performing the filtering of duplicate articles and the application of inclusion and exclusion criteria, Impact Factor of the studies was found, and their methodological quality was analyzed with PEDro scale.

Results: Finally 5 publications were included in the review.

Conclusions: PR programs provide positive effects on exercise tolerance and dyspnea, regardless the degree of supervision of the exercise program. The complete absence of supervision seems detrimental to the positive effects on the emotional and psychosocial area. Similar studies conducted with prison population are required, focusing on the relation between depression and anxiety, and the level of supervision of exercise programs in PR. In turn, it is recommended to develop lines of research to find out the most appropriate monitoring frequency for different levels of COPD severity, and to explore possible strategies to prolong the benefits of PR. On the other hand, it is necessary to go in depth in the study of the feasibility of implementing PR programs for COPD patients in the centers of the Spanish prison system, and incorporating physiotherapist as health care provider in this area. It is also essential to

investigate how the supervision of the exercise phase in such programs influences the cost-effectiveness relation in PR.

Keywords: Chronic Obstructive Pulmonary Disease, physiotherapy, pulmonary rehabilitation, exercise program, supervision, prison.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	i
ABSTRACT	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	x
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	xiii
Índice de Figuras	xiii
Índice de Tablas	xiii
1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 Introducción a la EPOC	2
1.1.1 Concepto de EPOC	2
1.1.1.1 Desarrollo histórico de la EPOC	2
1.1.2 Etiopatogenia	3
1.1.2.1 Factores de riesgo	4
1.1.2.1.1 Intrínsecos	4
1.1.2.1.1.1 Déficit de alfa-1-antitripsina	4
1.1.2.1.1.2 Otros factores genéticos	4
1.1.2.1.2 Extrínsecos	4
1.1.2.1.2.1 Consumo de tabaco	4
1.1.2.1.2.2 Exposición al tabaco ambiental	5
1.1.2.1.2.3 Contaminación ambiental	5
1.1.2.1.2.4 Exposición laboral	6
1.1.2.1.3 Otros factores de riesgo	6
1.1.3 Fisiopatología	7
1.1.3.1 Aumento de la resistencia al flujo aéreo e hiperinsuflación	7
1.1.3.2 Alteración del intercambio gaseoso	8

1.1.3.3	Alteración de la mecánica ventilatoria	8
1.1.3.4	Alteraciones hemodinámicas	8
1.1.3.5	Hipersecreción	9
1.1.4	Epidemiología.....	9
1.1.4.1	Prevalencia general	9
1.1.4.2	Prevalencia en centros penitenciarios.....	10
1.1.5	Diagnóstico.....	11
1.1.5.1	Criterios según la GOLD	11
1.1.5.2	Espirometría forzada.....	11
1.1.5.2.1	Espirometría forzada posbroncodilatador	12
1.1.5.3	Clasificación de la gravedad de la limitación al flujo aéreo	12
1.1.6	Sintomatología.....	12
1.1.6.1	Disnea.....	12
1.1.6.2	Tos crónica.....	12
1.1.6.3	Expectoración	13
1.1.6.4	Otros síntomas a tener en cuenta	13
1.1.7	Tratamiento	13
1.1.7.1	Tratamiento de deshabituación tabáquica.....	14
1.1.7.2	Tratamiento del paciente con EPOC.....	14
1.1.7.2.1	Tratamiento farmacológico.....	14
1.1.7.2.1.1	Broncodilatadores	14
1.1.7.2.1.2	Glucocorticoides.....	15
1.1.7.2.1.3	Glucocorticoides y broncodilatadores.....	15
1.1.7.2.1.4	Tratamiento sustitutivo de AAT	15
1.1.7.2.1.5	Vacunas	16
1.1.7.2.2	Oxigenoterapia.....	16
1.1.7.2.3	Rehabilitación respiratoria.....	16

1.1.7.2.3.1	Entrenamiento general y de músculos respiratorios.....	17
1.1.7.2.3.2	Educación.....	18
1.1.7.2.4	Fisioterapia respiratoria.....	19
1.1.7.2.4.1	Técnicas de higiene bronquial.....	19
1.1.7.2.4.2	Técnicas de reeducación respiratoria.....	20
1.1.7.2.4.3	Técnicas de relajación.....	21
1.1.7.2.5	Ventilación.....	21
1.2	Situación del Sistema Penitenciario en España.....	21
1.2.1	Población penitenciaria en España	21
1.2.2	Orientación del sistema penitenciario español	22
1.2.3	Atención sanitaria en el sistema penitenciario español	23
1.2.3.1	Personal sanitario en los centros penitenciarios	24
1.2.3.2	Instalaciones sanitarias en los centros penitenciarios.....	24
1.2.3.3	Cartera de Servicios de la Sanidad Penitenciaria	25
1.2.3.3.1	Prestaciones comprendidas en el ámbito de la APS.....	26
2	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	30
2.1	Justificación	30
2.2	Objetivos.....	31
3	METODOLOGÍA.....	33
3.1	Estrategia de búsqueda	33
3.2	Procesos de selección de artículos.....	34
3.2.1	Filtración de artículos duplicados	34
3.2.2	Criterios de inclusión y exclusión.....	35
3.2.2.1	Criterios de inclusión.....	35
3.2.2.2	Criterios de exclusión.....	36
3.3	Resultados de la búsqueda y de los procesos de selección	36
3.3.1	Resultados de la búsqueda	36

3.3.2	Resultados de los procesos de selección.....	37
3.3.2.1	Resultados de la filtración de artículos duplicados.....	37
3.3.2.2	Resultados tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión	37
3.4	Obtención de los artículos.....	38
3.5	Análisis de la calidad metodológica de los artículos	38
3.5.1	Escala PEDro	38
3.5.2	Factor de Impacto.....	41
3.6	Selección definitiva de los artículos	42
4	RESULTADOS	46
4.1	Instrumentos de evaluación	48
4.1.1	Six Minute Walk Test.....	48
4.1.2	Chronic Respiratory Questionnaire.....	48
4.1.3	St. Georges's Respiratory Questionnaire	49
4.1.4	Incremental y Endurance Shuttle Walk Test.....	49
4.1.5	Incremental Cycle Ergometer y Cycling Endurance Test	50
4.1.6	London Chest Activity of Daily Living.....	50
4.1.7	Hospital Anxiety and Depression Scale.....	51
4.1.8	36-Item Short Form Health Survey	51
4.1.9	Índice de BODE.....	52
4.1.10	Escala de Borg	52
4.1.11	PIM, PEM y resistencia de los músculos inspiratorios.....	53
4.1.12	Prueba de esfuerzo de los brazos	53
4.2	Resultados de los estudios incluidos en la revisión	54
4.2.1	Estudios que comparan programas con y sin supervisión.....	56
4.2.2	Estudios que comparan distintos grados de supervisión	60
5	DISCUSIÓN.....	64
5.1	Discusión de los resultados	64

5.1.1	Mejorías en la tolerancia al ejercicio.....	64
5.1.2	Mejorías en la calidad de vida	65
5.1.3	Mejorías en el área emocional y psicosocial	66
5.1.4	Mejorías dependiendo de la gravedad de la EPOC.....	67
5.1.5	Mantenimiento de los resultados a lo largo del tiempo.....	68
5.1.6	Abandonos durante el estudio	69
5.1.7	Aspectos económicos.....	69
5.2	Limitaciones de los artículos incluidos en la revisión	70
5.3	Limitaciones de la revisión	71
5.4	Futuras líneas de investigación.....	72
6	CONCLUSIONES.....	75
7	BIBLIOGRAFÍA.....	78
7.1	Bibliografía de la revisión	78
7.2	Bibliografía general	79
8	ANEXOS.....	93
8.1	Anexo 1. Clasificación de la gravedad según la GOLD	93
8.2	Anexo 2. Escala PEDro.....	94
8.3	Anexo 3. Notas para la administración de la escala PEDro	95
8.4	Anexo 4. Índice de BODE	96
8.5	Anexo 5. Escala Borg. Expresiones verbales	97

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

AAT	Alfa-1-antitripsina
ACBT	<i>Active Cycle of Breathing Techniques</i> (Ciclo Activo de la Respiración)
AFE	Aumento del Flujo Espiratorio
APS	Atención Primaria de Salud
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
CET	<i>Cycling Endurance Test</i>
COPD	<i>Chronic Obstructive Pulmonary Disease</i>
CRQ	<i>Chronic Respiratory Questionnaire</i>
DA	Drenaje autógeno
DAAT	Déficit de alfa-1-antitripsina
ELPR	Espiración Lenta y Prolongada
ELTGOL	Espiración Lenta Total a Glotis Abierta en Laterodecúbito
EMI	Entrenamiento de la Musculatura Inspiratoria
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
ERS	<i>European Respiratory Society</i>
ESWT	<i>Endurance Shuttle Walk Test</i>
FEV	<i>Forced expiratory volume</i> (Volumen Espirado Forzado)
FEV ₁	FEV en el primer segundo de una espiración forzada
FVC	<i>Forced Vital Capacity</i> (Capacidad Vital Forzada)
GESESP	Grupo de Enfermería de la Sociedad Española de Sanidad Penitenciaria
GOLD	<i>Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease</i>
GOLD'	<i>Generalised Obstructive Lung Disease</i>

HADS	<i>Hospital Anxiety and Depression Scale</i>
ICET	<i>Incremental Cycle Ergometer Test</i>
IMC	Índice de Masa Corporal
INE	Instituto Nacional de Estadística
ISWT	<i>Incremental Shuttle Walk Test</i>
LCADL	<i>London Chest Activity of Daily Living</i>
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
MMRC	<i>Modified Medical Research Council</i>
OCD	Oxigenoterapia Continua Domiciliaria
OMS	Organización Mundial de la Salud
PaO ₂	Presión Arterial de Oxígeno
PEM	Presión Espiratoria Máxima
PEP	Presión Espiratoria Positiva
PIB	Producto Interior Bruto
PIM	Presión Inspiratoria Máxima
PR	<i>Pulmonary Rehabilitation</i>
RR	Rehabilitación Respiratoria
SaO ₂	Saturación Arterial de Oxígeno
SEPAR	Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica
SF-36	<i>36-Item Short Form Health Survey</i>
SGRQ	<i>St. Georges's Respiratory Questionnaire</i>
SIDA	Síndrome de la Inmunodeficiencia Adquirida
VIH	Virus de la Inmunodeficiencia Humana
VMD	Ventilación Mecánica Domiciliaria

VMNI	Ventilación Mecánica No Invasiva
VPI	Ventilación Percusiva Intrapulmonar
1RM	Repetición Máxima
6MWT	<i>Six Minute Walk Test</i>

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Índice de Figuras

Figura 1 (3.1). Ejemplo de estrategia de búsqueda..... 34

Figura 2 (3.6). Diagrama de flujo del proceso completo 44

Índice de Tablas

Tabla 1 (3.5.1). Resultados en la escala PEDro 40

Tabla 2 (3.5.2). Factor de Impacto de las revistas incluidas en la revisión 42

Tabla 3 (4). Datos más relevantes de los artículos incluidos en la revisión 47

Tabla 4 (4.2). Resultados de los estudios..... 55

1. INTRODUCCIÓN

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción a la EPOC

1.1.1 Concepto de EPOC

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se caracteriza por la presencia de obstrucción crónica, progresiva y poco reversible al flujo aéreo ^[1]. Se trata de una enfermedad infradiagnosticada y con una elevada morbilidad y mortalidad, que supone un problema de salud pública de gran magnitud ^[2].

Aunque se caracteriza por una limitación persistente del flujo aéreo, la *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) en su definición de la EPOC subraya que es una enfermedad prevenible y tratable, aunque con repercusión sistémica y riesgo de exacerbaciones y comorbilidades ^[3]. A esta definición, la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) añade que está causada, principalmente, por una reacción inflamatoria frente al humo del tabaco ^[4].

1.1.1.1 Desarrollo histórico de la EPOC

El concepto de EPOC ha evolucionado a lo largo de la historia hasta la actual definición del mismo. Hipócrates, considerado “Padre de la Medicina”, ya hacía uso del término “asma” (del griego *asthma*) para todas aquellas enfermedades que cursaran con falta de aire ^[5]. Por esa misma época se comenzaría a utilizar el término “enfisema” (del griego *emphysao*, soplar dentro) para referirse a la presencia y retención de aire en los tejidos ^[5]. No obstante, no sería hasta el siglo XVII cuando se comenzarían a estudiar con mayor profundidad, gracias a las autopsias, las patologías respiratorias que han llevado al concepto actual de EPOC.

Las primeras descripciones del enfisema, aunque denominado “pulmones voluminosos” se deben a los estudios de Bonet en 1679. Más tarde, en 1769, Morgagni describiría una serie de 19 casos que presentaban pulmones “turgentes” o “hinchados”

[6]. Sin embargo, sería Laennec, inventor del estetoscopio, quien por primera vez describiera el enfisema como la hiperinsuflación del pulmón y la dificultad para un buen vaciamiento en su obra “*A treatise on the diseases of the chest and on mediate auscultation*” en 1821.

Por otro lado, los primeros acercamientos al concepto de bronquitis crónica, característico de la EPOC, se deben a Badham, que en 1814 hizo uso del término “*catarrh*” (catarro) haciendo referencia a la tos y la hipersecreción como sus principales síntomas [6].

Estos dos componentes de la EPOC –el enfisema y la bronquitis crónica– serían reconocidos como tal por Ronald Christie en 1944 [6].

Más de una década después, los términos enfisema y bronquitis crónica serían bien definidos en el Simposio Ciba de 1959 y por la *American Thoracic Society Committee on Diagnostic Standards* en 1962, sentando las bases de la actual definición de EPOC [6]. En el Simposio Ciba se propondría el término “*generalised obstructive lung disease*” (GOLD’ o “enfermedad obstructiva generalizada”), que no sería ampliamente utilizado [7] por la aparición, en 1975, del acrónimo COPD (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*; o EPOC) de manos de la *American Thoracic Society Committee on Diagnostic Standards* y el *American College of Chest Physicians* [8].

1.1.2 Etiopatogenia

La EPOC se genera por la combinación de una reducción de la luz de las vías aéreas y la destrucción del parénquima pulmonar [9], debidas a una reacción inflamatoria pulmonar [1]. A nivel de las vías aéreas, se produce bronquitis y bronquiolitis. La inflamación bronquiolar causa engrosamiento de las paredes, contracción de la musculatura lisa y obstrucción al flujo aéreo. Del mismo modo, la cronificación de la inflamación produce fibrosis de la pared y aumento de la cantidad de músculo liso, produciéndose así un estrechamiento del bronquio. Esta inflamación bronquiolar también genera una importante destrucción de los tabiques alveolares peribronquiales y del centro del ácino, característicos del enfisema [1], definido como el aumento de los espacios alveolares más allá del bronquíolo terminal [1].

1.1.2.1 Factores de riesgo

1.1.2.1.1 Intrínsecos

1.1.2.1.1.1 Déficit de alfa-1-antitripsina

El déficit de alfa-1-antitripsina (DAAT) se considera un desorden genético de carácter hereditario que favorece el desarrollo de enfisema y, por tanto de EPOC, por originar un descontrolado efecto proteolítico de las elastasas producidas por los neutrófilos ^[10]. La alfa-1-antitripsina (AAT) es en una proteína con una importante capacidad antiinflamatoria. Es su acción como inhibidora de las elastasas la que lleva a pensar que el desequilibrio entre proteasa y antiproteasa sea el origen del enfisema en casos de DAAT ^[11].

Por otro lado, existen estudios que destacan que algunas condiciones como la exposición al humo del tabaco o los exudados inflamatorios favorecen la pérdida de actividad de la AAT, facilitando, por tanto, la implantación del enfisema ^[11].

1.1.2.1.1.2 Otros factores genéticos

Otros estudios apuntan a la posible asociación entre la aparición de EPOC y desórdenes que afectan al tejido conectivo como el síndrome de Marfan. La afectación del gen *FBN1* asociado a la producción de fibrilina-1 ^[12,13] y, con menor frecuencia, un DAAT como el descrito en el apartado anterior ^[14] pueden favorecer el desarrollo de enfisema, característico de la EPOC, en pacientes diagnosticados de síndrome de Marfan ^[15].

1.1.2.1.2 Extrínsecos

1.1.2.1.2.1 Consumo de tabaco

El consumo de tabaco constituye el principal factor de riesgo para desarrollar EPOC. Ya en la década de los setenta, Charles Fletcher observó que el FEV₁

(Volumen Espirado Forzado en el primer segundo de una espiración forzada) decrecía entre los fumadores a un ritmo mayor que entre los no fumadores ^[6]. Hoy se sabe que el FEV₁ desciende a unos 100mL/año entre los fumadores susceptibles de desarrollar EPOC, lo que equivale aproximadamente al triple de la velocidad con la que lo hace entre individuos no fumadores a partir de los 25 años, de manera no patológica (caída del FEV₁ de unos 35mL/año) ^[1].

Precisamente, y como se explicaba en el punto relativo a los factores intrínsecos que favorecen el desarrollo de EPOC, se ha observado que el consumo de tabaco influye negativamente en la producción de AAT, lo que conlleva el desarrollo de enfisema ^[16,17].

Muchos son los estudios que aportan resultados que relacionan el consumo de tabaco con el riesgo de desarrollar EPOC ^[18,19]. Otros apuntan que este riesgo es proporcional al consumo acumulado de tabaco ^[20].

1.1.2.1.2.2 Exposición al tabaco ambiental

Además de la exposición directa y activa al tabaco, se baraja la exposición pasiva al tabaco como factor de riesgo de la EPOC. Existen estudios que relacionan dicha exposición al tabaco ambiental con un aumento del riesgo de desarrollar EPOC y otras patologías respiratorias ^[21,22], aunque algunos autores sugieren la necesidad de más estudios que evidencien esta afirmación, en concreto, la relación existente entre la exposición al tabaco ambiental y la EPOC ^[23].

1.1.2.1.2.3 Contaminación ambiental

La relación entre los índices de contaminación atmosférica y el desarrollo de EPOC es aún hoy un tanto incierta. No se puede establecer una correspondencia precisa entre los niveles de polución y la prevalencia de la enfermedad. No obstante, sí está más estudiada la influencia entre dicha polución ambiental y el aumento de la frecuencia y gravedad de las agudizaciones en el curso de la enfermedad de los pacientes diagnosticados de EPOC ^[1,24].

1.1.2.1.2.4 Exposición laboral

Se estima que aproximadamente el 15% de los casos de EPOC están relacionados con las condiciones de trabajo [25]. La exposición a diversos productos como el polvo (ya sea de origen orgánico o inorgánico), gases y humos tóxicos (asfalto, lejía...), constituye un factor de riesgo para el desarrollo de EPOC [1,25], así como la exposición a diversos combustibles de biomasa como el carbón, la madera o el estiércol, especialmente en países en vías de desarrollo [26-28].

1.1.2.1.3 Otros factores de riesgo

Distintos estudios apuntan a los factores socioeconómicos como un importante factor de riesgo para el desarrollo de EPOC. Entre la población que se encuentra en una situación socioeconómica más desfavorecida suelen existir una serie de factores que pueden favorecer el desarrollo de la enfermedad: índices de consumo de alcohol y tabaco más elevado, frecuentes infecciones durante la infancia [29], menores niveles de educación [19,20,30], dificultad para acceder a los recursos sanitarios, etc. [31].

Del mismo modo, entre colectivos inmersos en un contexto que favorece la exclusión social, pueden surgir factores similares a los apuntados en el párrafo anterior. En el caso de la población penitenciaria, es frecuente un acceso limitado a los recursos sanitarios previo al ingreso en una institución penitenciaria, y una situación socioeconómica de desventaja [30,32].

Existen, además, entre la población penitenciaria una serie de factores que predisponen a la enfermedad en general, y a la EPOC en particular. Cabe destacar la tendencia al sedentarismo y el sobrepeso [33,34] y los elevados índices de tabaquismo [32-39]. Existe una tendencia a la adquisición del hábito tabáquico por parte de los internos que no fumaban antes de su ingreso en un centro penitenciario, y al aumento del consumo entre aquéllos que ya fumaban con anterioridad [33], incrementándose en torno a un 37'65% el número de cigarrillos consumidos desde el ingreso en prisión [37]. Estos elevados índices de consumo de tabaco se ven favorecidos por un bajo nivel educativo [36,37]. Algunos estudios, como el llevado a cabo por el Grupo de Enfermería de la Sociedad Española de Sanidad Penitenciaria (GESESP), refleja que el porcentaje estimado de fumadores en los centros penitenciarios del territorio español

asciende a 70'4%, mientras en la población general española ese porcentaje se encuentra entre el 30% y el 33% [38]. Estas cifras concuerdan con las anotaciones que hace la Comisión Europea cuando afirma que los índices de tabaquismo entre población penitenciaria en Europa duplica, e incluso llega a triplicar en algunos casos, los índices de tabaquismo entre la población general [39].

Del mismo modo, en los centros penitenciarios existe una exposición pasiva al tabaco prácticamente inevitable [32,36]. En España, la Ley 28/2005 de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco, establece, en su disposición adicional sexta sobre el régimen especial de los establecimientos penitenciarios, que en estos centros "[...] se permite habilitar zonas para fumar" [40], mientras que la Ley 42/2010 por la que se modifica la Ley 28/2005, establece que "en los establecimientos penitenciarios se permite fumar a los internos en las zonas exteriores de sus edificios al aire libre, o en las salas cerradas habilitadas al efecto [...]" [41].

Esta excepción a la norma se da por el carácter residencial que el centro penitenciario tiene para el interno [41] y para evitar conflictos potenciales entre los reclusos, ya que el consumo de tabaco entraña una estrategia de afrontamiento y manejo de situaciones estresantes en prisión, y constituye un elemento de socialización entre la población penitenciaria [36].

1.1.3 Fisiopatología

Las alteraciones anteriormente descritas (reducción de la luz de las vías aéreas y la destrucción del parénquima pulmonar), provocadas por la reacción pulmonar inflamatoria, generan una serie de cambios que afectan a la mecánica ventilatoria, a la hemodinámica pulmonar y al intercambio gaseoso.

1.1.3.1 Aumento de la resistencia al flujo aéreo e hiperinsuflación

Se genera por la disminución de la luz bronquial al producirse un engrosamiento de la pared por la contracción del músculo liso bronquial, así como por la destrucción de los tabiques alveolares debido al enfisema, lo que conduce a la pérdida de

elasticidad del parénquima alveolar ^[9]. Esta resistencia al flujo aéreo provoca que el tiempo que los alvéolos necesitan para vaciarse se prolongue ^[1], generando hiperinsuflación y atrapamiento aéreo ^[1,9].

1.1.3.2 Alteración del intercambio gaseoso

Los procesos anteriormente descritos originan una alteración de las relaciones entre ventilación y perfusión pulmonares. Las anomalías presentes en el parénquima pulmonar hacen que la ventilación efectiva se vea reducida. Si la perfusión se mantiene, se generan áreas con cocientes ventilación-perfusión bajos, provocando hipoxemia e hipercapnia ^[9]. De lo contrario, la posible pérdida de red capilar a causa del enfisema provoca áreas con elevados cocientes ventilación-perfusión, que dan lugar a un aumento del espacio muerto fisiológico ^[1].

1.1.3.3 Alteración de la mecánica ventilatoria

Con el avance de la enfermedad, el paciente tiende a aumentar la frecuencia respiratoria y el flujo inspiratorio. La taquipnea dificulta el vaciado de las unidades alveolares, favoreciendo la hiperinsuflación y generando el aplanamiento del diafragma, lo que reduce su capacidad ^[1]. Esta tendencia favorece la aparición o empeora el estado de hipoxemia e hipercapnia ^[9].

1.1.3.4 Alteraciones hemodinámicas

En etapas avanzadas de la EPOC se puede desarrollar hipertensión pulmonar como consecuencia de lo que se conoce como vasoconstricción pulmonar hipóxica ^[1], promovida por los cambios estructurales que se generan en los vasos y por la pérdida de red capilar pulmonar que conlleva el enfisema ^[9]. El mantenimiento de esta situación puede desencadenar una sobrecarga del ventrículo derecho del corazón, que derive en una insuficiencia cardíaca o *cor pulmonale* ^[1].

1.1.3.5 Hipersecreción

Como resultado de la bronquitis crónica que caracteriza a la EPOC, se produce hipersecreción mucosa que, sin embargo, no necesariamente está asociada a la disminución del flujo aéreo. De la misma manera, no todos los pacientes diagnosticados de EPOC tienen por qué cursar con hipersecreción ^[1].

1.1.4 Epidemiología

1.1.4.1 Prevalencia general

Según la OMS, en 2004 existía una prevalencia de EPOC a nivel mundial de casi 64 millones ^[42].

La EPOC fue causa principal de muerte de un total de tres millones de personas a nivel mundial en el año 2004, lo que supone que la EPOC sea la cuarta causa de fallecimiento con un 5,1% del total de muertes en el planeta, tras la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular y la infección respiratoria aguda ^[42], ocupando la tercera posición en algunos países como Estados Unidos ^[35], y con expectativas de que ese porcentaje aumente según las predicciones de la OMS hasta 2030. En general, la OMS apunta que en torno al 60% de las muertes que se producen en el mundo tienen alguna enfermedad crónica como causa principal ^[38].

En España, según datos del Instituto de Salud Carlos III relativos a 2012, la EPOC es la quinta causa de mortalidad ^[43]. Con una población aproximada de 1'8 millones de individuos que presentan EPOC ^[38], esta enfermedad representa el 2% del total del presupuesto anual del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, y el 0'25% del Producto Interior Bruto (PIB) ^[44,45]. Otras publicaciones aportan cifras del 9'1% de prevalencia de EPOC en individuos entre 40 y 69 años en España ^[46], lo que hace de esta enfermedad un importante problema sanitario.

1.1.4.2 Prevalencia en centros penitenciarios

El estudio presentado por el GESESP revela que la mitad de la población interna presenta algún tipo de enfermedad crónica, siendo la prevalencia de EPOC de un 2'2% entre la población del estudio ^[38]. Otras investigaciones llevadas a cabo en centros penitenciarios del entorno europeo elevan los datos de prevalencia de patología respiratoria hasta el 14% ^[32]. Si nos referimos a la prevalencia de la EPOC entre la población penitenciaria de al menos 55 años de edad, algunos estudios sitúan la tasa en el 7'5% ^[47]. En determinadas investigaciones publicadas recientemente se ha encontrado que la prevalencia de EPOC entre internos alcanza el 20'2% ^[48].

Otro dato relativo al estado de salud en los centros penitenciarios a tener en cuenta es el hecho de que sólo el 79'2% de los pacientes diagnosticados de EPOC en un centro penitenciario español estuvieran recibiendo tratamiento cuando el GESESP llevó a cabo el estudio al que aquí se hace referencia ^[38].

Durante el 2013 se produjeron un total de 4.423 ingresos hospitalarios nacionales de internos de instituciones penitenciarias. De ese número total de ingresos, 416 se debían a enfermedades del aparato respiratorio, siendo la segunda causa tras las enfermedades del aparato digestivo, y representando el 9'4% del número total de ingresos ^[49].

Además, durante el 2013, las muertes por EPOC en centros penitenciarios españoles supusieron el 5,43% del total de defunciones por causa natural, mientras que el total de fallecimientos por una enfermedad respiratoria representaba el 15'22% de las muertes por causa natural ^[50].

Del total de fallecimientos de internos de instituciones penitenciarias españolas durante ese mismo año, los que tenían por causa una enfermedad respiratoria representaban el 8'64% ^[50]. Este hecho significa un aumento de dicho porcentaje respecto a datos del 2011 ^[38], cuando suponían el 7'4%.

1.1.5 Diagnóstico

1.1.5.1 Criterios según la GOLD

La GOLD considera que el diagnóstico de EPOC debe tenerse en consideración para cualquier paciente que presente disnea (progresiva, persistente o que empeore con el ejercicio), tos crónica (que puede ser intermitente e improductiva) o producción crónica de esputo o expectoración, y que presente un historial de exposición a factores de riesgo para esta enfermedad, como los indicados en el apartado de etiopatogenia, o si existen antecedentes familiares de EPOC [9].

Para poder establecer el diagnóstico de EPOC se requiere realizar una espirometría forzada [9].

1.1.5.2 Espirometría forzada

La espirometría forzada es la prueba fundamental para el diagnóstico de la EPOC, pues permite cuantificar la limitación al flujo aéreo. Consiste en una prueba no invasiva, sencilla, de bajo coste, estandarizada, reproducible y objetiva [51].

Los principales datos que se deben recoger mediante una espirometría forzada para el diagnóstico de la EPOC son:

- FVC (Capacidad Vital Forzada): es el máximo volumen de aire expirado tras una inspiración máxima.
- FEV₁ (Volumen Espirado Forzado en el primer segundo): es el volumen de aire expirado en el primer segundo de la espiración forzada.
- FEV₁/FVC: la relación entre el FEV₁ y la FVC es el dato principal utilizado para el diagnóstico de la EPOC. En individuos sanos, el FEV₁ debe representar entre el 70% y el 80% de la FVC. La presencia de un FEV₁/FVC menor a 0'7 (si el FEV₁ representa menos del 70% de la FVC) en una espirometría determina la persistente obstrucción al flujo aéreo [51].

1.1.5.2.1 Espirometría forzada posbroncodilatador

La espirometría forzada posbroncodilatador se utiliza como prueba diferencial. Tras realizar una primera espirometría forzada, se administra un broncodilatador de forma estandarizada al paciente. Entonces, se realiza una segunda espirometría forzada, de manera que se pueda objetivar la reversibilidad de la obstrucción.

En caso de alcanzarse un aumento del FEV₁ superior a 200ml y al 12% del valor prebroncodilatador, se pensaría más en un proceso asmático que en EPOC ^[51]. No obstante, dado que la reversibilidad de la obstrucción observada mediante la prueba posbroncodilatador es muy variable entre pacientes con EPOC ^[51], un aumento significativo del FEV₁ no excluye el diagnóstico de EPOC ni confirma el de asma.

1.1.5.3 Clasificación de la gravedad de la limitación al flujo aéreo

La GOLD utiliza una clasificación de la severidad de la obstrucción o limitación al flujo aéreo basada en el valor de FEV₁ en la prueba de espirometría forzada posbroncodilatador ^[9]. La clasificación, de cuatro niveles diferentes, va desde una fase leve o GOLD 1 a una fase muy grave o GOLD 4 (véase *Anexo 1*) ^[3].

1.1.6 Sintomatología

1.1.6.1 Disnea

La disnea constituye la principal causa asociada a incapacidad y ansiedad en relación a la EPOC ^[9]. Suele aparecer en las fases más avanzadas de la enfermedad ^[4].

1.1.6.2 Tos crónica

Suele ser el primer síntoma del desarrollo de la EPOC. Con un comienzo más intermitente, tiende a instaurarse como una tos más persistente. Puede ser, como se

comentaba en apartados previos, de tipo improductiva ^[9], aunque habitualmente es productiva y de predominio matutino ^[4].

1.1.6.3 Expectoración

Aunque la producción de esputo o expectoración puede resultar difícil de evaluar ^[9], las características del esputo tienen relevancia clínica para determinar si existen fases de exacerbación u otros procesos asociados ^[4]. La presencia de un volumen excesivo de esputo puede indicar bronquiectasias ^[4,9]. Si el esputo presenta un aspecto purulento, podemos estar ante un aumento de los mediadores inflamatorios ^[9], lo que indicaría el desarrollo de una exacerbación ^[4]. Un caso de expectoración hemoptoica obliga a descartar otros diagnósticos, principalmente de carcinoma broncopulmonar ^[4].

1.1.6.4 Otros síntomas a tener en cuenta

Existen otra serie de síntomas menos frecuentes que, no obstante, se deben tener en cuenta pues pueden indicar un empeoramiento del estado de la EPOC o el desarrollo de otras enfermedades como tuberculosis o cáncer de pulmón. Entre estos síntomas destacan la fatiga, la pérdida de peso, la anorexia, depresión y ansiedad ^[9,52].

1.1.7 Tratamiento

Diversas guías para el diagnóstico y tratamiento de la EPOC, como la de la GOLD o la de la SEPAR, coinciden en que dejar el hábito tabáquico constituye la medida principal para combatir los síntomas y el progreso de la enfermedad ^[3,4], debiendo considerarse la propia dependencia tabáquica una enfermedad crónica per se en casos de grado moderado o alto de dependencia nicotínica ^[4].

A su vez, tratar de reducir los factores de riesgo extrínsecos apuntados en el apartado correspondiente de esta revisión supone una opción terapéutica para la EPOC. La eliminación o reducción de la exposición a sustancias que pueden favorecer

la aparición de EPOC o agravar los síntomas de la enfermedad ya instaurada es fundamental, así como evitar la contaminación del aire por el uso de combustibles de biomasa.

1.1.7.1 Tratamiento de deshabituación tabáquica

Existen varias maneras de abordar el cese del hábito tabáquico. La terapia sustitutiva de nicotina, ya sea mediante goma de mascar, inhalador, aerosol nasal, parche transdérmico, pastillas o comprimidos, supone una alternativa de tratamiento que aporta resultados satisfactorios ^[9]. Actualmente, existen estudios que muestran efectos beneficiosos derivados del uso del cigarrillo electrónico para abordar el hábito tabáquico, aunque aún es necesario investigar este campo en mayor profundidad ^[53].

Por otro lado, está la opción farmacológica para el cese del hábito tabáquico, que incluye el uso de vareniclina, bupropión o nortriptilina para incrementar los índices de abstinencia al tabaco ^[3,4,9].

1.1.7.2 Tratamiento del paciente con EPOC

1.1.7.2.1 Tratamiento farmacológico

Orientado a disminuir el impacto de los síntomas, la frecuencia y la gravedad de las exacerbaciones y lograr la mejora del estado general de salud y tolerancia al ejercicio ^[9]. A continuación se muestran los principales medicamentos utilizados en tratamiento farmacológico de la EPOC en fase estable:

1.1.7.2.1.1 Broncodilatadores

Según la Guía clínica de la SEPAR, los broncodilatadores generan una respuesta favorable en los síntomas de la mayoría de los pacientes con EPOC ^[4], observándose una disminución del atrapamiento aéreo y la hiperinsuflación pulmonar.

Los broncodilatadores de acción corta (como el bromuro de ipratropio y los agonistas β_2 de acción corta) han demostrado ser eficaces para un control rápido de los síntomas ^[4], recomendándose su empleo a demanda.

De lo contrario, el uso de broncodilatadores de acción prolongada (como el salmeterol, formoterol y el bromuro de triotropio) está recomendado en el caso de pacientes que requieren un tratamiento habitual, ya que ayudan a mejorar la calidad de vida y a reducir el número de exacerbaciones ^[4].

Las metilxantinas pueden producir una leve mejoría clínica y espirométrica, y se recomienda su incorporación como fármaco de segunda línea por la SEPAR para el tratamiento de la EPOC sintomática ^[4], si bien algunas revisiones ponen en duda la evidencia existente para el uso de metilxantinas ^[9,54].

1.1.7.2.1.2 Glucocorticoides

Atendiendo a las indicaciones de la SEPAR, el uso de glucocorticoides inhalados en el tratamiento de la EPOC moderada y grave favorece la reducción del número de exacerbaciones, y genera un leve incremento de la FVE1 y de la calidad de vida ^[4].

1.1.7.2.1.3 Glucocorticoides y broncodilatadores

El uso combinado de glucocorticoides con agonistas β_2 de acción prolongada produce una mejoría adicional de la función pulmonar y de los síntomas, así como la disminución del número de exacerbaciones en el caso de pacientes con EPOC moderada y grave, según la SEPAR, para quienes lo recomienda ^[4], como también lo hace la GOLD, aunque indicando que cabe esperar un incremento en el riesgo de neumonía ^[9].

1.1.7.2.1.4 Tratamiento sustitutivo de AAT

Está solamente indicado para aquellos pacientes cuyo desarrollo de EPOC esté relacionado con un DAAT ^[4,9].

1.1.7.2.1.5 Vacunas

La GOLD indica que la vacunación antigripal puede reducir los índices de enfermedad grave y de mortalidad en los pacientes con EPOC [9], así como el número de hospitalizaciones según la SEPAR [4]. Ésta también recomienda la vacunación antineumocócica para pacientes mayores de sesenta y cinco años, pues reduce la posibilidad de bacteriemia y de aparición de neumonías [4].

1.1.7.2.2 Oxigenoterapia

La oxigenoterapia continua domiciliaria (OCD) ha resultado ser efectiva para el aumento de la supervivencia de los pacientes con EPOC grave que presentan insuficiencia respiratoria crónica e hipoxemia grave [4,9].

Está indicada si existe una presión arterial de oxígeno (PaO_2) menor de 55 mmHg, o se encuentra entre 55 mmHg y 60 mmHg y se acompaña de poliglobulia o signos de insuficiencia cardíaca derecha [4], con el objetivo de mantener una PaO_2 superior a 60 mmHg y una saturación arterial de oxígeno (SaO_2) superior al 90%.

1.1.7.2.3 Rehabilitación respiratoria

La rehabilitación respiratoria (RR) está definida por la *European Respiratory Society* (ERS) y la *American Thoracic Society* (ATS) como “una intervención integral basada en la completa valoración del paciente seguida de una serie de terapias adaptadas al mismo que incluyan, pero que no se limiten, al entrenamiento físico, la educación y los cambios en el estilo de vida, diseñada con el objetivo de mejorar la condición física y psicológica del paciente con EPOC y promover la adherencia a lo largo del tiempo a conductas que mejoren el estado de salud” [55], y es considerada por la SEPAR imprescindible en los modelos integrados de atención a la cronicidad, debiendo incluir, al menos, el entrenamiento muscular, la educación y la fisioterapia respiratoria, y siendo aconsejable la incorporación de la terapia ocupacional, el soporte psicosocial y la intervención nutricional [56].

La RR, según la SEPAR, mejora la disnea, la capacidad de ejercicio y la calidad de vida relacionada con la salud, así como ayuda a disminuir la utilización de los

servicios sanitarios y los ingresos hospitalarios, constituyendo una solución costo-efectiva ^[4].

1.1.7.2.3.1 Entrenamiento general y de músculos respiratorios

Los programas de entrenamiento muscular dentro del marco de la RR son, según la SEPAR, la única intervención con capacidad para la mejora de la disfunción muscular periférica, siendo esta musculatura esquelética el principal objetivo terapéutico de la RR ^[56]. Existen varios tipos de entrenamiento:

El **entrenamiento de tipo aeróbico o de resistencia** supone la modalidad de ejercicio más utilizada en la RR, y conlleva una mejoría en la resistencia muscular y en la adaptación a nivel cardiovascular ^[56]. El uso del tapiz rodante está muy extendido como ejercicio aeróbico aplicado en programas de ejercicios dentro del marco de la RR, y aporta mayores beneficios que el entrenamiento en bicicleta ^[55]. Actualmente, algunos estudios apuntan a la marcha nórdica como un ejemplo de ejercicio aeróbico o de resistencia que conlleva mejorías significativas en los programas de entrenamiento ^[57].

En general, la SEPAR recomienda la realización de ejercicio aeróbico dentro del marco de la RR al menos tres veces por semana, en sesiones de entre veinte y treinta minutos, ya sea de forma continua o en intervalos ^[56].

El **entrenamiento interválico** consiste en una modificación del entrenamiento aeróbico estándar, que combina periodos cortos de uno o dos minutos de duración a alta intensidad con periodos igual de largos de ejercicio a una intensidad menor o, incluso, descanso ^[56]. La SEPAR los recomienda para pacientes especialmente sintomáticos o incapacitados, que no puedan llevar a cabo fases más largas de ejercicio continuo ^[56]. Sin embargo, no cabe esperar una mayor efectividad de los programas de entrenamiento interválico sobre los de entrenamiento aeróbico clásico ^[58].

Por otro lado, se recomienda la combinación del **entrenamiento de fuerza** con el entrenamiento aeróbico clásico, ya que se logran incrementos adicionales en la fuerza muscular periférica ^[56].

El entrenamiento de fuerza en los programas de ejercicios en el marco de la RR ha de comprender el ejercicio tanto de miembros inferiores como superiores [56], con cargas entre el 70% y el 85% del peso máximo movilizado en el test 1RM (Repetición Máxima, o máximo peso que el paciente es capaz de levantar en una única repetición) y pocas repeticiones [56], recomendándose un total de 1 a 3 series de entre 8 y 12 repeticiones, con una frecuencia de entre 2 y 3 veces a la semana [56].

Otro tipo es el **entrenamiento de los músculos respiratorios**. En el caso de la musculatura respiratoria, al igual que en el caso del entrenamiento general, se puede optar por modalidades de fuerza o resistencia, pudiéndose incorporar también el entrenamiento interválico.

El entrenamiento de la musculatura inspiratoria (EMI) en pacientes con EPOC aporta mejoras en la fuerza y la resistencia muscular, lo que genera una mejoría de la disnea, la capacidad funcional y la calidad de vida según la SEPAR [56]. Contrariamente, la ERS y la ATS consideran que el aumento de la fuerza y la resistencia de la musculatura inspiratoria no se materializan en la mejoría de la disnea [55].

No obstante, incluir EMI en el entrenamiento de un programa de RR sólo está recomendado en el caso de que el paciente presente debilidad muscular inspiratoria, es decir, una presión inspiratoria máxima (PIM) menor a 60 cmH₂O [56,59], y no de manera habitual. En estos casos, se recomienda la realización de estos ejercicios 2 veces al día, con una intensidad mínima del 30% de la PIM/presión espiratoria máxima (PEM), durante sesiones de una duración aproximada de 15 minutos [56].

1.1.7.2.3.2 Educación

La educación es considerada una parte fundamental dentro de los programas de RR. Tiene por objetivo principal que los pacientes y sus cuidadores conozcan y acepten la enfermedad y se sean activos en el manejo de la misma [56].

La SEPAR describe la educación como “un proceso continuo que se inicia en el momento del diagnóstico” y como “una responsabilidad compartida entre el paciente, los cuidadores y los profesionales sanitarios” [56]. Considera que debe cubrir, entre otros, los siguientes aspectos en un programa de RR:

- Anatomía y fisiología básicas del sistema respiratorio.
- Características y síntomas de la enfermedad.
- Hábitos de vida saludables.
- Factores de riesgo.
- Tratamiento médico (farmacológico, oxigenoterapia...).
- Síntomas de alarma para prevenir exacerbaciones.
- Conocimiento de técnicas de ahorro de energía.
- Tratamiento de posibles comorbilidades.
- Conocimiento de los recursos disponibles en la comunidad.

Aunque no es sencillo cuantificar los resultados alcanzados con la parte educativa de los programas de RR porque suelen ir acompañados de otros componentes como el entrenamiento, se considera que éstos ayudan a la mejora del estado de salud del paciente con EPOC, y ayudan a reducir costes sanitarios ^[60].

1.1.7.2.4 Fisioterapia respiratoria

La SEPAR considera tres áreas principales en el marco de la Fisioterapia Respiratoria. Éstas son las técnicas de higiene bronquial, de reeducación respiratoria y las técnicas de relajación ^[56].

1.1.7.2.4.1 Técnicas de higiene bronquial

Tienen como objetivo fundamental el lograr la permeabilización de la vía aérea en los pacientes con hipersecreciones o con una importante dificultad para la expectoración ^[56]. La SEPAR las organiza en tres grupos:

Las **técnicas tradicionales** que incluyen, entre otras, el drenaje postural, las percusiones (o *clapping*) o vibraciones manuales. Su aplicación no está recomendada por la SEPAR ^[56], pues no existe evidencia sobre la eficacia de este tipo de tratamientos en pacientes con EPOC ^[61].

Las **técnicas manuales basadas en la modulación del flujo**, que a su vez se pueden diferenciar en dos subgrupos, como técnicas de flujo espiratorio lento (que incluyen la espiración lenta total a glotis abierta en laterodecúbito o ELTGOL, la espiración lenta y prolongada o ELPR, o el drenaje autógeno o DA), dirigidas a la

eliminación de secreciones de las vías aéreas medias y distales, y las técnicas de flujo espiratorio rápido o forzado (como la tos dirigida o controlada, el ciclo activo de la respiración o ACBT de sus siglas en inglés, o el aumento del flujo espiratorio con flujos lentos o AFE lenta), dirigidas a la eliminación de secreciones presentes en vías aéreas más proximales ^[56]. Ninguna ha destacado sobre el resto de las técnicas por una mayor efectividad ^[62].

Y las **técnicas instrumentales**, utilizadas como un complemento del tratamiento manual. Cabe destacar los sistemas de presión espiratoria positiva (PEP) y los sistemas de ventilación percusiva intrapulmonar (VPI):

Los PEP buscan evitar el colapso de la vía aérea ^[56]. Existe una importante variedad de dispositivos diseñados para trabajar con PEP, como la máscara PEP o TheraPEP®. A éstos hay que sumar aquéllos que trabajan con lo que se denomina una PEP oscilante, que favorece, además, la modificación de las propiedades reológicas de las secreciones ^[56]. Uno de los dispositivos que utilizan la PEP oscilante más habituales en la práctica clínica es el Flutter® ^[61].

Los VPI suministra percusiones a alta frecuencia, alto flujo y baja presión, con el objetivo de evitar el colapso de las vías aéreas y favorecer la movilización de secreciones ^[63], aportando, por tanto, unos beneficios similares a los de la PEP oscilante ^[56]. No obstante, no existe una clara evidencia al respecto ^[63].

1.1.7.2.4.2 Técnicas de reeducación respiratoria

Los principales objetivos de este tipo de técnicas son modificar el patrón ventilatorio del paciente, lo que favorece la disminución de la sensación de disnea y favorece el ahorro energético ^[56].

Cabe destacar la ventilación dirigida, especialmente indicada en pacientes con una importante hiperinsuflación con aplanamiento diafragmático. Sin embargo, insistir en la respiración diafragmática mediante el control respiratorio en este tipo de pacientes puede llevar a unas consecuencias opuestas al objetivo principal de estas técnicas, aumentando la sensación de disnea y la sobrecarga de la musculatura inspiratoria, y provocando movimiento respiratorios paradójicos y asincrónicos ^[62,64],

por lo que la respiración diafragmática no se recomienda de forma generalizada a todos los pacientes con EPOC [65].

1.1.7.2.4.3 Técnicas de relajación

Algunas técnicas de relajación como la relajación muscular progresiva de Jacobson han sido especialmente indicadas para disminuir la ansiedad asociada a procesos como el de la EPOC [66], favoreciendo el autocontrol de la hiperventilación y la disnea [56]. No obstante, otros estudios indican que la mera participación en un programa de RR favorece la disminución de la ansiedad entre los pacientes participantes, sin existir una diferencia significativa con programas que además cuenten con técnicas de relajación [67]. Asimismo, existen estudios que indican que el hecho de que el paciente escuche música de su gusto influye más en la disminución de la ansiedad que estas técnicas especialmente diseñadas para la relajación [68].

1.1.7.2.5 Ventilación

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) combinada con oxigenoterapia se utiliza principalmente en pacientes con EPOC severa en fases de agudización [9], que presentan una importante hipercapnia, especialmente en términos de capacidad de esfuerzo, calidad de vida e intercambio gaseoso [56]. No obstante, la ventilación mecánica domiciliaria (VMD) no ha demostrado que beneficie a los pacientes diagnosticados de EPOC estable a largo plazo [69], por lo que no se recomienda como medida generalizada en el manejo clínico habitual de los pacientes con EPOC estable [4].

1.2 Situación del Sistema Penitenciario en España

1.2.1 Población penitenciaria en España

En julio de 2014, en España existía una población reclusa de 66.443 personas, siendo varones 61.411 de ellas, lo que representaba el 92'43% del total de los internos. El otro 7'57% del total de población reclusa representaba el número de

mujeres internas en centros penitenciarios del territorio español, que alcanzaba la cifra de 4.988 internas ^[70]. Esta población se reparte entre los 68 centros penitenciarios ordinarios dependientes de la Administración del Estado repartidos por España ^[71] (a excepción de la comunidad autónoma de Cataluña) y los 15 centros penitenciarios presentes en Cataluña según datos del *Departament de Justícia* de la *Generalitat de Catalunya* ^[72].

Siendo la población residente en España, según cifras del Instituto Nacional de Estadística (INE) de ese mismo mes, de 46.464.053 habitantes ^[73], la tasa estimada de reclusos por cada 100.000 habitantes se sitúa en torno a los 143 puntos. Estos datos sitúan a España por encima de la media europea, que ronda los 136 puntos según datos del *Council of Europe Annual Penal Statistics* de 2014, referente a datos de septiembre de 2013 ^[74], y lejos del índice de reclusos por cada 100.000 habitantes que presentan países como Noruega (72'2) Suecia (61'4) o Finlandia (57'6).

1.2.2 Orientación del sistema penitenciario español

El sistema penitenciario español está orientado a la reinserción y el respeto a los derechos de las personas que se ven privadas de libertad por cumplimiento de una condena, por lo que la rehabilitación del interno a través de la educación, el trabajo y el tratamiento de los problemas de salud física y mental que pueda presentar deben considerarse puntos tan prioritarios como la seguridad y la custodia del interno.

Así lo estipula el artículo 25.2 de la Constitución Española, el cual establece que “las penas privativas de libertad y las medidas de seguridad estarán orientadas hacia la reeducación y reinserción social y no podrán consistir en trabajos forzados. El condenado a pena de prisión que estuviere cumpliendo la misma gozará de los derechos fundamentales a excepción de los que se vean expresamente limitados por el contenido del fallo condenatorio, el sentido de la pena y la Ley Penitenciaria. En todo caso, tendrá derecho a un trabajo remunerado y a los beneficios de la Seguridad Social, así como al acceso a la cultura y al desarrollo integral de su personalidad ^[75]”.

En el mismo sentido, el Artículo 1 del Título Preliminar de la Ley Orgánica General Penitenciaria establece que “las Instituciones Penitenciarias (...) tienen como fin primordial la reeducación y la reinserción social de los sentenciados a penas y

medidas penales privativas de libertad, así como la retención y custodia de detenidos, presos y penados” [76]. El Artículo 3 de ese mismo Título establece que “la actividad penitenciaria se ejercerá respetando, en todo caso, la personalidad humana de los reclusos y los derechos e intereses jurídicos de los mismos no afectados por la condena, sin establecerse diferencia alguna por razón de raza, opiniones políticas, creencias religiosas, condición social o cualesquiera otra circunstancias de análoga naturaleza” [76]. En consecuencia, el Artículo 3.4 dispone que “la administración penitenciaria velará por la vida, integridad y salud de los internos” [76], en coherencia con el Principio 39 relativo a la salud de las Reglas Penitenciarias Europeas, que establece que “las Autoridades Penitenciarias deberán proteger la salud de todos los internos durante su custodia” [77].

1.2.3 Atención sanitaria en el sistema penitenciario español

La gestión política penitenciaria general se lleva a cabo a través de la Secretaría General de Instituciones Penitenciarias, la cual es competencia del Ministerio del Interior, salvo en el caso de Cataluña, en el que las competencias han sido transferidas desde la administración central a la comunidad autónoma. Ambas administraciones, con el fin de garantizar la cooperación y cohesión del sistema penitenciario, se coordinan mediante una Comisión Mixta [71].

En lo que se refiere a la sanidad, aunque la Ley 16/2003 de Calidad y Cohesión del Sistema Nacional de Salud disponga en su disposición adicional sexta que “los servicios sanitarios dependientes de Instituciones Penitenciarias serán transferidos a las comunidades autónomas para su plena integración en los correspondientes servicios autonómicos de salud” [78], a día de hoy es la Subdirección General de Coordinación de Sanidad Penitenciaria la encargada de la gestión sanitaria penitenciaria [71], dependiente de la Secretaría General de Instituciones Penitenciarias, y ésta, a su vez, del Ministerio del Interior. No obstante, ya se ha llevado a cabo la firma de convenios de colaboración con comunidades autónomas, como son Madrid, País Vasco, Galicia, Andalucía, Aragón y el Principado de Asturias [79].

1.2.3.1 Personal sanitario en los centros penitenciarios

A 31 de diciembre de 2013, la Secretaría General de Instituciones Penitenciarias contaba con un total de 24.470 trabajadores, de los cuales 949 trabajaban en el área sanitaria [71].

Atendiendo a la legislación vigente, el fisioterapeuta no constituye una figura presente en los centros penitenciarios del sistema penitenciario español. Existen distintas normas que regulan la presencia de personal sanitario en prisiones. Así, la Regla 22.1 de las Reglas Mínimas para el Tratamiento de Reclusos, adoptadas por el Primer Congreso de las Naciones Unidas sobre “Prevención del Delito y Tratamiento del Delincuente”, llevado a cabo en Ginebra en 1955, y aprobadas más tarde por el Consejo Económico y Social en 1957 y 1977, establece que “todo establecimiento penitenciario dispondrá por lo menos de los servicios de un médico calificado que deberá poseer algunos conocimientos psiquiátricos” [80]. Posteriormente, el Consejo de Europa a través de las Reglas Penitenciarias Europeas estableció en el principio 41.1 que “cada prisión debe disponer al menos de los servicios de un médico de medicina general”, y el principio 41.5 añade que “todo interno debe tener acceso a la atención de dentistas y oftalmólogos cualificados” [77].

Por su parte, el Artículo 36 del Capítulo III relativo a la asistencia sanitaria de la Ley Orgánica General Penitenciaria establece que “en cada centro existirá al menos un médico general con conocimientos psiquiátricos, encargado de cuidar de la salud física y mental de los internos y de vigilar las condiciones de higiene y salubridad en el establecimiento, el cual podrá, en su caso, solicitar la colaboración de especialistas. Igualmente habrá cuando menos un ayudante técnico sanitario y se dispondrá de los servicios de un médico odontólogo y del personal auxiliar adecuado” [76].

1.2.3.2 Instalaciones sanitarias en los centros penitenciarios

El Artículo 37 de la Ley Orgánica General Penitenciaria añade al Artículo 36 mencionado en el párrafo anterior que “para la prestación de la asistencia sanitaria todos los establecimientos estarán dotados de una enfermería (...), de una

dependencia destinada a la observación psiquiátrica y a la atención de toxicómanos y de una unidad de enfermos contagiosos” [76].

El único documento a nivel del territorio español que hace referencia directa a las unidades de fisioterapia dentro de los centros penitenciarios es el Decreto 329/2006, de 5 de septiembre, del Reglamento de Organización y Funcionamiento de los Servicios de Ejecución Penal de Cataluña, que establece en su Artículo 78 que “en función de las necesidades que se detecten, se podrán habilitar en los centros penitenciarios aquellas unidades de fisioterapia y rehabilitación que se estimen oportunas” [81].

1.2.3.3 Cartera de Servicios de la Sanidad Penitenciaria

Elaborada por la Subdirección General de Coordinación de Sanidad Penitenciaria, pretende establecer la relación de procesos y prestaciones a través de los cuales se materializa la atención sanitaria de aquellos ciudadanos que cumplen penas privativas de libertad. Dicha Cartera de Servicios queda organizada en base a los siguientes puntos [82]:

- I. Prestaciones comprendidas en el ámbito de la atención primaria de salud (APS) y/o realizadas en el interior de los establecimientos penitenciarios, incluyéndose aquellas prestaciones complementarias derivadas de la concepción integral del derecho a la salud.
- II. Prestaciones en materia de Salud Pública.
- III. Prestaciones en el ámbito de la atención especializada no comprendidas en el apartado anterior y que la Administración Penitenciaria asegura a través de los organismos sanitarios públicos del Sistema Nacional de Salud.
- IV. Prestación ortoprotésica.
- V. Prestación farmacéutica y de productos dietéticos.
- VI. Prestación de transporte sanitario.
- VII. Actividades médico-sanitarias específicas derivadas de la aplicación de la legislación y otras normativas penitenciarias.
- VIII. Atención a menores.

IX. Atención en Centros de Inserción Social y Unidades Externas de Madres.

Dada la relación entre la EPOC y el primer punto de la Cartera de Servicios de Sanidad Penitenciaria, se procede a detallar la información comprendida en dicho punto.

1.2.3.3.1 Prestaciones comprendidas en el ámbito de la APS

1. Atención sanitaria a demanda, programada y urgente

Comprende aquella atención sanitaria a demanda, programada y urgente llevada a cabo en el interior de los centros penitenciarios, incluyendo todas aquellas actividades asistenciales de atención individual, diagnósticas, terapéuticas y de seguimiento de procesos agudos o crónicos, y aquéllas de promoción de la salud, educación sanitaria y prevención de la enfermedad.

2. Indicación o prescripción y realización, en su caso, de procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Incluye una serie de procedimientos diagnósticos básicos realizados en atención primaria (anamnesis y exploración física, pulsioximetría, electrocardiograma, otoscopia, etc.) y de procedimientos diagnósticos con acceso desde la atención primaria conforme a los protocolos establecidos (pruebas de laboratorio, radiología, ecografía, etc.), así como una serie de procedimientos terapéuticos (administración de tratamientos parenterales, curas, suturas y tratamiento de úlceras cutáneas, extracción de cuerpos extraños, cuidados de estomas digestivos, urinarios y traqueales, etc.).

3. Actividades de promoción de la salud, educación sanitaria y prevención de la enfermedad que se realizan en el nivel de atención primaria.

Comprende la promoción y educación para la salud (dirigidas a modificar o potenciar hábitos y actitudes que conduzcan a formas de vida saludables, así como promover el cambio de conductas relacionadas

con factores de riesgo de problemas de salud específicos, a través de información y asesoramiento o actividades de educación grupales) y actividades preventivas (como vacunaciones). También, la atención sobre la población penitenciaria del centro, priorizando las intervenciones y elaborando programas que sean precisos.

4. Actividades de información y vigilancia en la protección de la salud.

Comprendiendo la información para el análisis y valoración de la situación de salud de la población, y la vigilancia epidemiológica.

5. Rehabilitación básica.

Comprende toda aquella actividad de educación, prevención y rehabilitación susceptible de realizarse en el ámbito de la atención primaria, previa indicación médica. Incluye:

- Tratamientos fisioterapéuticos para el control de síntomas y mejora funcional en procesos crónicos musculoesqueléticos.
- Recuperación de procesos de agudos musculoesqueléticos leves.
- Tratamientos fisioterapéuticos en trastornos neurológicos.
- Orientación o formación sanitaria al paciente.

6. Atenciones y servicios específicos:

- A la mujer: incluyendo el diagnóstico precoz del cáncer de mama, el seguimiento de métodos anticonceptivos y asesoramiento sobre éstos y la interrupción voluntaria del embarazo, y la atención al embarazo y el puerperio.
- A los adultos, la tercera edad, los grupos de riesgo y los enfermos crónicos: comprendiendo la valoración del estado de salud y factores de riesgo, los consejos sobre estilos de vida saludables, la detección de los problemas de salud y la valoración del estado clínico, la captación del paciente para el seguimiento clínico adecuado a su situación, la atención y seguimiento de personas polimedicadas y con pluripatología y la información y consejo sanitario sobre su enfermedad y los cuidados precisos al paciente. Incluye la atención a población reclusa:

- Con VIH/SIDA, hepatitis víricas, tuberculosis, enfermedades de transmisión sexual o procesos crónicos.
 - Fumadora, con problemas de drogadicción o excesivo consumo de alcohol.
 - Con problemas de salud derivados de las situaciones de riesgo o exclusión social, en minorías étnicas, en inmigrantes u otros.
- Para la detección y atención a la violencia de género y malos tratos en todas las edades.

7. Atención paliativa a enfermos terminales:

Comprendiendo la atención integral, individualizada y continuada de personas con enfermedad en situación avanzada, no susceptible de tratamiento con finalidad curativa y con una esperanza de vida limitada.

8. Atención a la salud mental en coordinación con los servicios de atención especializada.

9. Atención a la salud bucodental.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2.1 Justificación

Como se ha expuesto a lo largo de la introducción, la EPOC es una enfermedad prevenible y tratable ^[3] que supone un problema de salud pública de gran magnitud, y que se presenta asociada a una elevada morbilidad, tanto a nivel general ^[2] como en el entorno penitenciario ^[49,50].

Existe una serie de factores de riesgo relacionados con el desarrollo de la EPOC. Uno de los más importantes, en este caso extrínseco, es el consumo de tabaco ^[1,6,16-18,20]. Además del hábito tabáquico y el consumo activo, la exposición pasiva al mismo también se considera un importante factor de riesgo para el desarrollo de la EPOC ^[21,22].

Estos dos factores de riesgo tienen una importante presencia en los centros penitenciarios, donde los índices de tabaquismo llegan a triplicarse respecto a la población general ^[39]. Al elevado consumo de tabaco en prisión ^[32-39] favorecido, entre otros, por el bajo nivel educativo de los internos ^[36,37], y a la notable exposición al tabaco pasivo ^[32,36], hay que sumar el sedentarismo y la tendencia al sobrepeso ^[33,34] como factores de riesgo para la EPOC existentes en el entorno penitenciario. Por otro lado, la frecuente situación socioeconómica de desventaja ^[30] y un difícil acceso a los recursos sanitarios ^[31] previo al ingreso en el sistema penitenciario juegan un destacable papel como factores de riesgo entre dicha población ^[32].

Esta situación conlleva altas cifras de prevalencia de EPOC en los centros penitenciarios ^[32,38,47,48], y las consecuentes elevadas tasas de hospitalización ^[49] y mortalidad ^[38,50]. No obstante, aunque diagnosticada, en ocasiones la población interna que presenta EPOC no sigue ningún tipo de tratamiento ^[38].

Diversas sociedades como la SEPAR, la ERS y la ATS reconocen la fisioterapia respiratoria y los programas de RR como un pilar fundamental del tratamiento de la EPOC ^[4,55]. Sin embargo, la legislación vigente y la actual organización de la atención sanitaria en el sistema penitenciario español no confieren un lugar destacado a los

programas de RR en su conjunto. A su vez, el fisioterapeuta tampoco está considerado personal sanitario con presencia habitual en los centros penitenciarios, la cual se limita a la rehabilitación ocasional de procesos musculoesqueléticos, pero nunca ligada a la RR.

Del mismo modo, diferentes guías sobre el tratamiento de la EPOC como la de la SEPAR o la de la GOLD destacan el entrenamiento físico y la educación como puntos fundamentales de la RR ^[9,56]. Este segundo punto, el de la educación, sí está suficientemente cubierto por la Cartera de Servicios de la Sanidad Penitenciaria en sus puntos I.3 y I.6 a través de otros profesionales del área de la salud. No así, el ejercicio físico como parte del tratamiento de la EPOC ^[82].

Por ende, conocer la viabilidad de la implantación de programas de ejercicios dentro del marco de la RR en los centros penitenciarios actualmente pasa por entender cómo influye la supervisión de dichos programas sobre los efectos que éstos puedan generar en los pacientes participantes, planteándose para tal fin la presente revisión de la bibliografía.

2.2 Objetivos

- Conocer si los efectos de un programa de rehabilitación respiratoria para pacientes con EPOC que incluya un programa de ejercicio dependen del grado de supervisión por parte de un fisioterapeuta.
- Conocer la posibilidad de la implantación de programas de fisioterapia para pacientes con EPOC en centros penitenciarios, y saber si cabe esperar efectos positivos significativos si el programa de ejercicio se lleva a cabo con una mínima intervención por parte de un fisioterapeuta.

3. METODOLOGÍA

3 METODOLOGÍA

Se ha llevado a cabo una revisión de la bibliografía en la que se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, por ser éstos los que presentan una mayor evidencia científica ^[83].

3.1 Estrategia de búsqueda

Para llevar a cabo la revisión de la bibliografía e identificar todos aquellos estudios en los que se utilizaran programas de RR para la EPOC que incluyeran programas de ejercicios con distintos grados de supervisión, se realizaron búsquedas en las bases de datos PEDro, PubMed y Cochrane, haciendo uso de los términos “ejercicio”, “enfermedad pulmonar obstructiva crónica” y “autocuidado”, y las variaciones convenientes para adecuarlos a las posibilidades de búsqueda que cada base de datos ofrece.

En el caso de la base de datos PubMed y Cochrane, los términos utilizados para realizar la búsqueda estaban reconocidos por el *Medical Subject Headings* (MeSH). Éstos fueron “Exercise”[Mesh], “Exercise Therapy”[Mesh], “Exercise Movement Techniques”[Mesh], “Self Care”[Mesh], “Pulmonary Disease, Chronic Obstructive”[Mesh], haciendo uso del siguiente algoritmo de búsqueda: (((“Exercise”[Mesh] OR “Exercise Therapy”[Mesh] OR “Exercise Movement Techniques”[Mesh]) AND “Self Care”[Mesh]) AND “Pulmonary Disease, Chronic Obstructive”[Mesh]).

En el caso de la otra base de datos consultada, PEDro, los términos utilizados fueron “Chronic Obstructive Pulmonary Disease”, “Exercise” y “Self Care”, y se hizo uso del siguiente algoritmo de búsqueda: (“Chronic Obstructive Pulmonary Disease” AND “Exercise” AND “Self Care”).

Se muestra como ejemplo de estrategia de búsqueda la realizada en la base de datos PubMed, en la Figura 1 (3.1).

1. "Pulmonary Disease, Chronic Obstructive"[Mesh] (37459 artículos)
2. "Exercise"[Mesh] (122692 artículos)
3. "Exercise Movement Techniques"[Mesh] (5431 artículos)
4. "Exercise Therapy"[Mesh] (31419 artículos)
5. 3 OR 4 (36239 artículos)
6. 2 OR 5 (150232 artículos)
7. "Self Care"[Mesh] (40669 artículos)
8. 1 AND 6 (1800 artículos)
9. 8 AND 7 (63 artículos)

Figura 1 (3.1). Ejemplo de estrategia de búsqueda.

Los resultados iniciales obtenidos en cada una de las bases de datos tras las estrategias de búsqueda anteriormente mencionadas fueron comparados con los obtenidos en el resto de las bases, con el objetivo de hallar posibles coincidencias de artículos duplicados. Tras este proceso, los artículos no repetidos fueron sometidos a los criterios de inclusión y exclusión.

Ambos procesos de filtración de artículos (búsqueda de artículos repetidos y criterios de inclusión y exclusión) se describen en apartados posteriores, así como los resultados de dichos procesos.

3.2 Procesos de selección de artículos

3.2.1 Filtración de artículos duplicados

Se compararon los resultados de búsqueda iniciales obtenidos de cada una de las bases de datos con el objetivo de evitar repeticiones de algunos de los artículos.

3.2.2 Criterios de inclusión y exclusión

Una vez seleccionados todos aquellos artículos que no se hubieran obtenido en una única base de datos, e incluido los duplicados sólo en una ocasión, se procedió a seleccionar los artículos atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión que se describen a continuación:

3.2.2.1 Criterios de inclusión

- Artículos que se hubieran publicado de 2006 en adelante, es decir, en la última década, de manera que la información a manejar en la presente revisión estuviera actualizada con los conocimientos existentes en torno al tema a tratar.
- Aquellos artículos que versaran sobre ensayos clínicos aleatorizados, que son el tipo de estudio que aporta una mayor evidencia científica ^[83].
- Artículos en los cuáles se estudiaran humanos.
- Artículos en los que la edad mínima de la población fuera los 18 años, puesto que es ésta la edad mínima necesaria para cumplir condena privativa de libertad en un centro penitenciario en España, según el Artículo 54 del Capítulo III del Título III de la Ley Orgánica reguladora de la responsabilidad penal de los menores ^[84].
- Artículos cuya lengua de publicación fuera español y/o inglés, pues son estos los dos idiomas en los que autor de la presente revisión posee un dominio suficiente para llevarla a cabo.
- Artículos que contemplaran programas de RR para la EPOC que incluyeran ejercicios.
- Artículos que, contemplando programas de RR para la EPOC que incluyeran ejercicios, compararan distintos grados de supervisión de dichos ejercicios.

3.2.2.2 Criterios de exclusión

- Artículos publicados con anterioridad al 2006, por considerarse una información no actualizada con los conocimientos existentes hoy en día respecto al tema a tratar.
- Aquellos artículos que expusieran otro tipo de estudio distinto a un ensayo clínico aleatorizado.
- Artículos cuya población de estudio no estuviera compuesta por humanos.
- Artículos que estudiaran poblaciones con algún participante menor de 18 años de edad, puesto que es ésta la edad mínima necesaria para cumplir condena privativa de libertad en un centro penitenciario en España, según el Artículo 54 del Capítulo III del Título III de la Ley Orgánica reguladora de la responsabilidad penal de los menores ^[84].
- Artículos publicados en una lengua distinta al español o el inglés
- Artículos que incluyeran programas de RR que no contemplaran la realización de un programa de ejercicios.
- Artículos que, aun incluyendo ejercicios en el programa de RR, no aportaran suficiente información respecto a los mismos (al menos sobre el tipo de ejercicio y la frecuencia de entrenamiento).

3.3 Resultados de la búsqueda y de los procesos de selección

3.3.1 Resultados de la búsqueda

Inicialmente, en la base datos de PubMed, tras llevar a cabo la estrategia de búsqueda mencionada en apartados anteriores, se obtuvieron un total de 63 artículos. No obstante, se decidió incorporar otros 6 artículos sugeridos por esta base de datos, lo que hace que el total de artículos resultado de la búsqueda en la base de datos PubMed alcanzara la suma de 69 artículos.

En la base de datos Cochrane, tras realizar la búsqueda según se indica en el apartado de estrategia de búsqueda, se obtuvieron un total de 66 artículos.

Del mismo modo, los resultados de búsqueda en la base de datos PEDro proporcionaron un total de 28 artículos.

Sumando los resultados de búsqueda de todas las bases de datos utilizadas para la elaboración de la presente revisión, se obtuvieron un total de 163 artículos. No obstante, esta suma total podía no reflejar el número real de artículos, pues existía la posibilidad de haber incluido artículos por duplicado.

3.3.2 Resultados de los procesos de selección

3.3.2.1 Resultados de la filtración de artículos duplicados

Para evitar posibles repeticiones de artículos, los 163 artículos obtenidos de las distintas bases de datos fueron comparados entre sí, encontrándose un total de 40 duplicidades. Eliminados dichos repeticiones de artículos, la cuantía de artículos ascendía a un total de 123, repartidos de la siguiente forma: 69 publicaciones procedentes de la base de datos PubMed, 43 de la base de datos Cochrane y 11 de la base de datos PEDro.

Tras obtener un número de artículos únicos y no duplicados, éstos se sometieron a los criterios de inclusión y exclusión presentados en el punto anterior.

3.3.2.2 Resultados tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión

Para llevar a cabo la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se procedió a la lectura de los resúmenes de las 123 publicaciones obtenidas tras el proceso de filtración de artículos duplicados. No obstante, en el caso de 32 de las publicaciones, el resumen no aportaba información suficiente como para determinar la inclusión o exclusión del artículo en cuestión. En esos casos, se procedió a la lectura a texto completo de los artículos para poder someterlos a los criterios de inclusión y exclusión expuestos con anterioridad.

Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, un total de 5 artículos fueron incluidos en la presente revisión. De los 5 artículos incluidos, 3 provenían de la base de datos PubMed, 1 lo hacía de la base de datos Cochrane y 1 de la base de datos PEDro.

3.4 Obtención de los artículos

Tras realizar los procesos de selección ya mencionados (búsqueda en bases de datos, filtración de artículos duplicados y aplicación de criterios de inclusión y exclusión), se procedió a la obtención de los artículos para su lectura a texto completo.

Como se ha expuesto en el punto anterior, se procedió a la recuperación de 32 de los 123 artículos antes de someterlos a los criterios de inclusión y exclusión, puesto que los resúmenes de estas publicaciones no aportaban suficiente información como para poder determinar su inclusión o exclusión de la presente revisión.

Por tanto, algunas de las publicaciones finalmente incluidas en la presente revisión ya habían sido recuperadas antes de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.

En definitiva, los 5 artículos inicialmente incluidos en la revisión pudieron ser recuperados haciendo uso del buscador de la Universidad de Alcalá, así como a través de portales sin acceso restringido en internet.

Dichos artículos fueron sometidos a análisis de calidad metodológica mediante la escala PEDro y se comprobó su Factor de Impacto.

3.5 Análisis de la calidad metodológica de los artículos

3.5.1 Escala PEDro

La Escala PEDro es una escala comúnmente utilizada para evaluar la calidad metodológica de los ensayos controlados aleatorizados. Atendiendo a los criterios de la escala, los ítems del 2 al 9 sirven para identificar si el ensayo en cuestión tiene

suficiente validez interna, mientras que los ítems 10 y 11 informan de si el ensayo tiene suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables. El ítem 1 informa sobre la validez externa del ensayo, pero éste no se tiene en cuenta para el cálculo de la puntuación total de la escala PEDro^[85] (véase *Anexos 2 y 3*).

Los resultados que los artículos incluidos en la presente revisión obtuvieron en la escala PEDro se muestran en la Tabla 1 (3.5.1).

Tabla 1 (3.5.1). Resultados en la escala PEDro de los artículos incluidos.

	1'	2'	3'	4'	5'
1. Criterios de selección especificados	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
2. Asignación aleatoria	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
3. Asignación oculta (enmascaramiento)	Sí	Sí	No	Sí	Sí
4. Grupos similares al inicio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
5. Cegamiento de sujetos	No	No	No	No	No
6. Cegamiento de clínicos	No	No	No	No	No
7. Cegamiento de evaluadores	Sí	No	No	Sí	Sí
8. Seguimiento adecuado	Sí	No	No	No	Sí
9. Presentación de resultados	Sí	Sí	No	No	No
10. Comparación de resultados	Sí	No	Sí	Sí	Sí
11. Medidas puntuales y de variabilidad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Validez externa	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Validez interna	6/8	4/8	2/8	4/8	5/8
Validez estadística	2/2	1/2	2/2	2/2	2/2
Puntuación total en la escala PEDro	8/10	5/10	4/10	6/10	7/10

3.5.2 Factor de Impacto

El Factor de Impacto de una revista es una medida de frecuencia con la que un “artículo promedio” de una revista ha sido citado en un año en concreto. El Factor de Impacto es básicamente una razón matemática entre las citaciones y los ítems citables publicados recientemente ^[86]. Por tanto, se considera un índice de calidad relativo, y no mide la calidad de un artículo, sino la de una revista. Este índice se puede consultar en *Journal Citation Reports* a través del *Institute for Scientific Information (ISI) Web of Knowledge* ^[87].

El Factor de Impacto de una revista en concreto, por tanto, se calcula anualmente. Para calcular el Factor de Impacto de una revista en un determinado año, se tienen en cuenta las citas que han recibido durante dicho año todas las publicaciones de la revista en cuestión durante los dos años anteriores, así como todas aquellas publicaciones de esos dos años anteriores susceptibles de cita.

Para la mayoría de las revistas utilizadas en esta revisión se utilizó el Factor de Impacto del año 2013, pues era éste el último año del que se disponía información en *Journal Citation Reports* a 29 de marzo de 2015. El último factor de impacto disponible para una de ellas correspondía al año 2012.

Por tanto, para la mayoría de las revistas incluidas en la presente revisión, el cálculo del Factor de Impacto fue el siguiente:

$$\text{Factor de Impacto de 2013} = \frac{\text{Citas durante el 2013 a publicaciones de 2011 y 2012}}{\text{Publicaciones susceptibles de cita en 2011 y 2012}}$$

Para el caso de la revista cuyo último Factor de Impacto disponible correspondía al año 2012, el cálculo de dicho factor fue el siguiente:

$$\text{Factor de Impacto de 2012} = \frac{\text{Citas durante el 2011 a publicaciones de 2010 y 2011}}{\text{Publicaciones susceptibles de cita en 2010 y 2011}}$$

El Factor de Impacto, así como el nombre de la revista, la abreviatura de la misma y el año al que corresponde dicho factor de impacto quedan recogidos en la Tabla 2 (3.5.2).

Tabla 2 (3.5.2). Factor de Impacto de las revistas incluidas en la revisión.

Artículo	Factor de Impacto	Nombre de la Revista	Abreviatura de la Revista	Año
1'	16'104	Annals Of Internal Medicine	Ann Intern Med	2013
2'	2'106	Physiotherapy	Physiotherapy	2013
3'	0'151	Multidisciplinary Respiratory Medicine	Multidiscip Resp Med	2012
4'	2'441	Archives of Physical Medicine and Rehabilitation	Arch Phys Med Rehab	2013
5'	1'816	Archivos de Bronconeumología	Arch Bronconeumol	2013

3.6 Selección definitiva de los artículos

Tras someter los artículos inicialmente incluidos a los análisis de calidad metodológica mediante la escala PEDro y consultar el Factor de Impacto, se consideró excluir aquéllos que hubieran obtenido una puntuación inferior a 5 en la escala PEDro, entendiendo que se trataban de artículos de escasa calidad metodológica.

No obstante, se tuvo en cuenta que en el tipo de intervención que se estudia en los artículos que se incluyeron inicialmente en la revisión resulta poco factible llevar a cabo el cegamiento de pacientes y/o clínicos, por lo que se decidió incluir aquellos

artículos que presentaran una puntuación de 4 en la escala PEDro, como ya se hiciera en otras revisiones atendiendo a los mismos motivos [88,89].

Así pues, de los 5 artículos inicialmente incluidos en la presente revisión, los 5 fueron finalmente incluidos, proviniendo 3 de ellos de la base de datos PubMed, 1 de la base de datos Cochrane y 1 de la base de datos PEDro.

La Figura 2 (3.6) muestra un diagrama de flujo que esquematiza el proceso completo hasta el número definitivo de artículos incluidos, mostrando los resultados de la búsqueda en bases de datos, del proceso de filtración de publicaciones repetidas, los resultados tras someter los artículos a los criterios de inclusión y exclusión, y el número definitivo de artículos incluidos tras consultar el Factor de Impacto y pasar la escala PEDro a cada uno de los artículos.

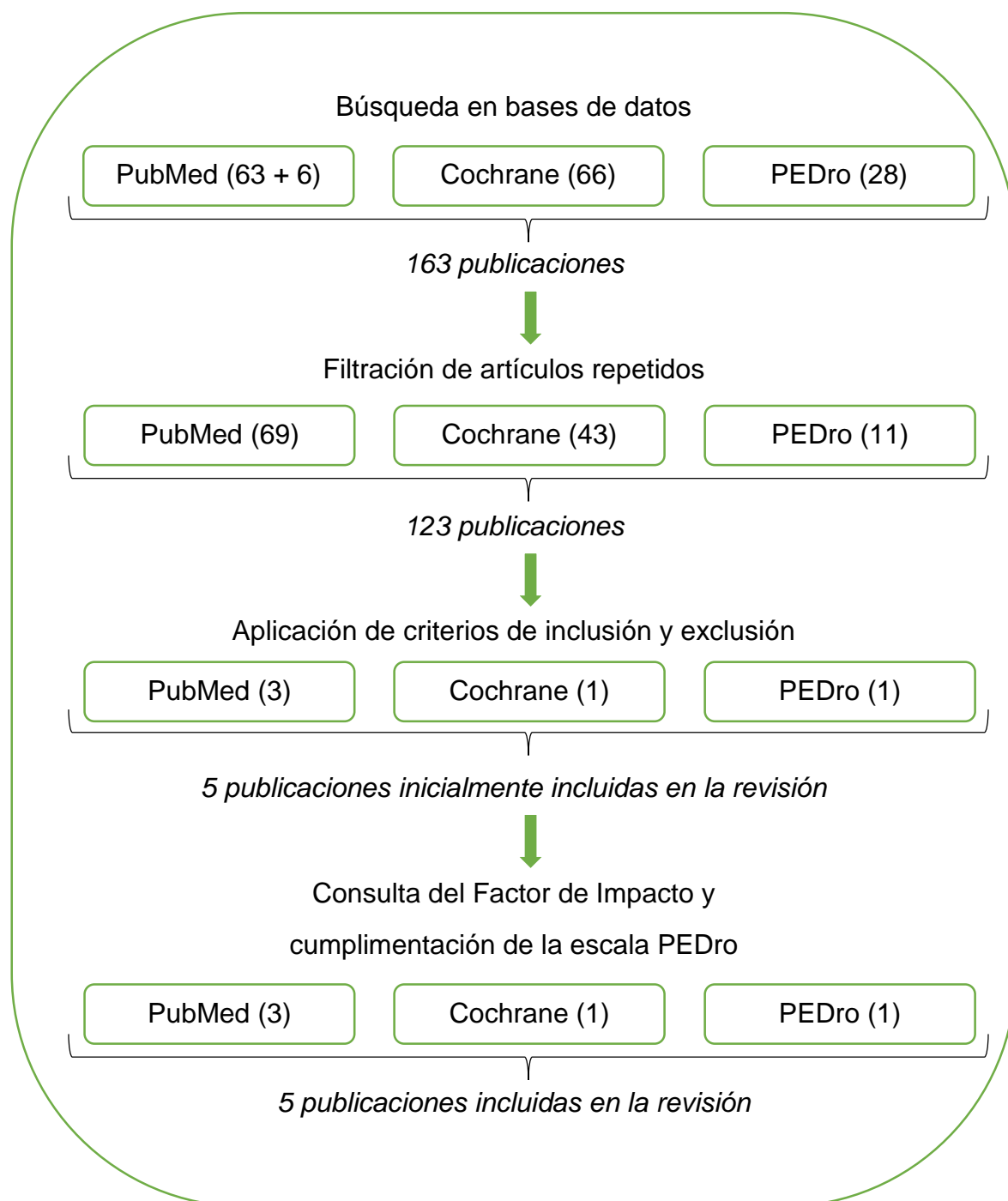


Figura 2 (3.6). Diagrama de flujo del proceso completo hasta el número definitivo de artículos incluidos.

4. RESULTADOS

4 RESULTADOS

Como se ha expuesto anteriormente, 5 fueron las publicaciones finalmente incluidas en la revisión de la bibliografía.

Se presentan a continuación, mediante la Tabla 3 (4), los datos más relevantes de los artículos incluidos en la revisión. Estos datos comprenden: autor o autores, título, nombre de la revista que lo publica, año de publicación, Factor de Impacto, puntuación en la escala PEDro, tamaño de la población muestral y país en que se llevó a cabo el estudio.

Tabla 3 (4). Datos más relevantes de los artículos incluidos en la revisión.

Año	Autor/es	Título	Revista	Factor de Impacto	Escala PEDro	Tamaño muestral	País
2008	Maltais F, Bourdeau J, Shapiro S et al. [1]	Effects of home-based pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease	Ann Intern Med	16'104	8/10	252	Canadá
2010	Liddell F, Webber J [2]	Pulmonary rehabilitation for Chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study evaluating a once-weekly versus twice-weekly supervised programme	Physiotherapy	2'106	5/10	30	Reino Unido (Inglaterra)
2010	Mendes JC, Studart FS, Malosa LM et al.[3]	Outpatient vs. home-based pulmonary rehabilitation in COPD: a randomized controlled trial	Multidiscip Respir Med	0'151	4/10	117	Brasil
2007	O'Neill B, McKevitt A, Rafferty S et al. [4]	A comparison of twice- versus once-weekly supervision during pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease	Arch Phys Rehabil	2'441	6/10	91	Reino Unido (Irlanda del Norte)
2008	Güell MR, De Lucas P, Gáldiz JB et al. [5]	Home vs hospital-based pulmonary rehabilitation for patients with COPD: a Spanish multicenter trial	Arch Bronconeumol	1'816	7/10	51	España

4.1 Instrumentos de evaluación

A continuación se presentan los principales instrumentos de valoración que se utilizaron en los artículos incluidos en la presente revisión para objetivar los efectos de las intervenciones que en ellos se llevaron a cabo.

4.1.1 Six Minute Walk Test

El *Six Minute Walk Test* (6MWT, o Test de la Marcha de Seis Minutos) fue el instrumento de valoración que más frecuentemente se utilizó. Se trata de una prueba ampliamente utilizada en la práctica clínica que sirve para evaluar la capacidad funcional o tolerancia al ejercicio del paciente con patología respiratoria o cardiaca de grado moderado o severo, principalmente. Consiste en medir la distancia que el paciente es capaz de caminar durante 6 minutos, habiéndole indicado que debe caminar la mayor longitud posible en ese tiempo ^[90].

La diferencia mínima clínicamente importante en esta prueba se considera de 54m de diferencia entre el 6MWT pre y posintervención ^[91]. Actualmente esa diferencia mínima clínicamente importante es situada en algunos estudios en los 26±2m para pacientes con EPOC severa ^[92].

4.1.2 Chronic Respiratory Questionnaire

El *Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ) es un cuestionario validado que se utiliza de manera habitual ^[93] para evaluar los efectos de los tratamientos de la EPOC, ya sean farmacológicos o de rehabilitación, y conocer así la calidad de vida del paciente. El cuestionario consta de 20 preguntas, que se distribuyen entre 4 dominios distintos. Éstos son la disnea, con 5 preguntas; la fatiga, con 4 preguntas; la función emocional, con 7 preguntas; y el control de la enfermedad, con otras 4 preguntas ^[94].

Cada pregunta se valora con una escala del 1 al 7 y, por otro lado, se calcula la media de cada dominio dividiendo la suma total entre el número de preguntas por

el que está compuesto ^[94]. Por tanto, se considera que a mayor puntuación, mayor calidad de vida presenta el paciente, entendiéndose que un aumento de 0'5 puntos en un dominio representa la diferencia mínima clínicamente importante ^[94,95].

4.1.3 St. Georges's Respiratory Questionnaire

El *St. Georges's Respiratory Questionnaire* (SGRQ) consiste en un cuestionario autoadministrado que se utiliza para evaluar la calidad de vida de las personas con EPOC o asma. Consta de 50 ítems y 76 niveles, repartidos en 3 dominios distintos: los síntomas, la actividad y el impacto ^[96]. Los síntomas incluyen la frecuencia y gravedad de los mismos (8 ítems); la actividad, entendida como aquélla que se ve limitada por la disnea (16 ítems) y el impacto, con una perspectiva psicosocial (26 ítems) ^[97]. Consta de preguntas con cinco respuestas a elegir una, y preguntas cuya respuesta es sí o no. Tras el cálculo total de la escala se obtiene una puntuación que va desde 0 hasta 100, siendo 0 la ausencia de afectación de la calidad de vida del paciente, y 100 la máxima afectación ^[97].

Se considera que la diferencia mínima clínicamente importante es aquella que alcanza los 4 puntos ^[93,98].

4.1.4 Incremental y Endurance Shuttle Walk Test

Tanto el *Incremental Shuttle Walk Test* (ISWT) como el *Endurance Shuttle Walk Test* (ESWT) son pruebas estandarizadas utilizadas para medir capacidad de ejercicio en pacientes con EPOC. El ESWT surgió como un complemento del ISWT ^[99], y se utiliza para valorar la capacidad de resistencia, mientras que el ISWT mide una capacidad máxima al ejercicio ^[100].

En el ISWT el paciente debe cubrir una distancia de 10 metros marcada entre dos conos a un ritmo de la marcha controlado externamente mediante una pista de audio. Un pitido marca cuándo el paciente debe comenzar a caminar; el segundo pitido significa que el paciente ya debe haber cubierto la distancia de 10 metros existente entre ambos conos. El tiempo entre ambos pitidos se va reduciendo progresivamente,

de manera que el ritmo de la marcha aumenta de manera constante. Por tanto, la magnitud a medir es la distancia que el paciente es capaz de recorrer ^[100].

En el ESWT, en cambio, la velocidad de la marcha se mantiene constante. Esta velocidad se calcula atendiendo a la relación que realizaron Singh et al. entre el ISWT y el consumo de oxígeno ^[101], de manera que la velocidad a mantener en el ESWT debe corresponderse con el 85% del consumo máximo de oxígeno que el paciente presenta en el ISWT ^[102]. Por tanto, la unidad de medida es el segundo, objetivando así el tiempo que el paciente es capaz de mantener ese ritmo de marcha ^[102].

La diferencia mínima clínicamente importante del ISWT se considera de 47'5 metros ^[103], mientras que la del ESWT, aunque estimada en algunos estudios entre los 186 y 199 segundos, requiere una investigación más profunda ^[104].

4.1.5 Incremental Cycle Ergometer y Cycling Endurance Test

Algo similar a la relación anteriormente descrita entre el ISWT y el ESWT se lleva a cabo entre el *Incremental Cycle Ergometer Test* (ICET) y el *Cycling Endurance Test* (CET). Con el ICET se calcula la capacidad máxima de ejercicio mediante un cicloergómetro en el que la resistencia va aumentando de manera progresiva, y en el CET se mide el tiempo que el paciente es capaz de mantener el pedaleo a un 80% del trabajo máximo realizado en el ICET ^[105,106].

4.1.6 London Chest Activity of Daily Living

El *London Chest Activity of Daily Living* (LCADL) es un cuestionario autoadministrado utilizado para evaluar la percepción de dificultad respiratoria en pacientes con EPOC al realizar distintas actividades de la vida diaria ^[107].

Consta de 15 ítems repartidos en 4 dominios distintos: el autocuidado, las actividades domésticas, las actividades físicas y las actividades de ocio. El paciente valora cada ítem con una escala del 0 al 5, obteniéndose una puntuación para cada uno de los dominios y una puntuación total que va de 0 a 75, donde 0 sería la ausencia de dificultad y 75 el mayor grado de disnea al realizar las actividades planteadas ^[108].

4.1.7 Hospital Anxiety and Depression Scale

La *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS) es una escala que fue creada para la detección de pacientes con trastornos afectivos ^[109]. Aunque el nombre de la escala hace referencia al ámbito hospitalario, la HADS también está aceptada en otros entornos ^[110].

Se trata de un cuestionario autoadministrado que consta de 14 ítems, repartidos en dos escalas de 7 ítems (ansiedad y depresión). La intensidad o frecuencia de los síntomas se evalúa en un rango de 0 a 3, de manera que se puede obtener un mínimo de 0 puntos y un máximo de 21 puntos en cada una de las dos escalas, siendo 0 la ausencia de afectación y 21 la máxima afectación posible ^[52].

La HADS se utiliza con frecuencia en pacientes con EPOC ^[111,112]. No obstante, es más utilizada para valorar la ansiedad que la depresión entre estos pacientes ^[113], lo cual es posible por la clara distinción entre el concepto de ansiedad y depresión que esta escala suministra ^[110].

4.1.8 36-Item Short Form Health Survey

La *36-Item Short Form Health Survey* (SF-36) es un cuestionario que permite valorar la calidad de vida relacionada con la salud del paciente, atendiendo a 8 dimensiones diferentes cubiertas por un total de 36 ítems ^[114]. Estas dimensiones son: la función física, las limitaciones por afectaciones físicas y/o emocionales, el dolor corporal, la salud general, la vitalidad (energía y fatiga), la función social y la salud mental ^[115].

La puntuación de esta escala requiere de unos pasos previos, de manera que se homogenice la dirección de las respuestas desde una menor puntuación y peor estado de salud, a una mayor puntuación y mejor estado de salud ^[114]. Así, se obtiene una puntuación total de 0 a 100, siendo 0 la afectación mayor y 100 el estado de mayor calidad de vida relacionada con la salud ^[114].

En el año 2000 Ware et al. presentaron una serie de modificaciones al cuestionario original, relacionadas principalmente con las instrucciones y el tipo de elección de respuesta para algunos ítems ^[116].

4.1.9 Índice de BODE

El índice de BODE (*Body, Obstruction, Dyspnea y Exercise*) es una escala multidimensional que se utiliza para evaluar el riesgo clínico del paciente con EPOC ^[117]. Utiliza cuatro dimensiones diferentes: el grado de obstrucción al flujo aéreo (medido mediante el FEV₁), la capacidad de ejercicio (mediante el 6MWT), el grado de disnea (mediante el *Modified Medical Research Council* o MMRC), y el índice de masa corporal (IMC) ^[117].

El MMRC es una escala que valora en un rango de 0 a 4 la disnea, correspondiéndose 0 con el enunciado “disnea sólo ante actividad física muy intensa” y 4 con el enunciado “disnea al realizar mínimos esfuerzos de la actividad diaria como vestirse o que impiden al paciente salir de su domicilio” ^[118,119].

El IMC es un indicador simple de la relación entre peso y estatura, utilizado para determinar la presencia de sobrepeso u obesidad en adultos. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos de una persona entre el cuadrado de la estatura en metros (kg/m²) ^[120].

Las primeras tres dimensiones del índice de BODE se puntúan, de forma independiente, en un rango del 0 al 3; en el caso del índice de masa corporal, el rango va de 0 a 1 (véase *Anexo 4*). Por tanto, la puntuación general se mide en un rango del 0 al 10, siendo 0 la menor afectación y 10 la situación clínica con mayor afectación ^[117].

4.1.10 Escala de Borg

La escala de Borg sirve para valorar la percepción del esfuerzo que tiene una persona ^[121]. Originalmente, la escala descrita por Gunnar Borg comprendía un rango del 6 al 20 ^[122]. Actualmente, la más utilizada es la escala de 10 puntos, una

modificación que se introdujo a posteriori y proponía un rango de 0 a 10 ^[122], siendo 0 la percepción de esfuerzo nulo, y 10 la percepción de esfuerzo máximo.

Se utiliza frecuentemente para controlar la percepción del esfuerzo de pacientes con EPOC durante el ejercicio ^[123], y se considera que la diferencia mínima clínicamente importante es un punto en la escala modificada de 10 puntos ^[122].

Igualmente, Borg introdujo una equivalencia entre los 10 valores de la escala Borg modificada y expresiones verbales habituales ^[121] (véase Anexo 5).

4.1.11 PIM, PEM y resistencia de los músculos inspiratorios

Utilizado para valorar la función de los músculos respiratorios, se calcula la PIM y PEM como describen Black et al. ^[124]. En la prueba de resistencia de los músculos respiratorios, según Dekhuijzen et al. ^[125], se mide el tiempo que el paciente es capaz de mantener una presión inspiratoria igual al 70% del valor registrado de la PIM.

4.1.12 Prueba de esfuerzo de los brazos

Es una prueba expuesta por Ries et al. ^[126] que consiste en el levantamiento de una pesa (3lb en el caso de los varones y de 2lb en el caso de las mujeres) tantas veces como sea posible en un tiempo de un minuto. La prueba se realiza en flexión y abducción de hombro con el codo extendido, primero con un miembro superior y después con el otro, sumándose el número de levantamientos entre las cuatro pruebas ^[126].

En el estudio de Güell et al. la prueba descrita de Ries et al. fue modificada. La masa de la pesa en este caso fue de 2'5kg, y el número de levantamientos se tomó como medida de fuerza. Después, se solicitaba al paciente que mantuviera la pesa realizando una contracción isométrica. El tiempo de mantenimiento de esta contracción isométrica, medido en segundos, se tomó como medida de resistencia.

A los instrumentos de valoración expuestos anteriormente hay que sumar valores espirométricos utilizados en algunos artículos de la presente revisión para objetivar los efectos de las intervenciones que en ellos se llevaron a cabo.

4.2 Resultados de los estudios incluidos en la revisión

Se procede a describir, previamente, los objetivos, el método, la/s variable/s resultado principal/es y el/los resultado/s de los estudios llevados a cabo en los artículos incluidos en la revisión. Dicha información se muestra en la Tabla 4 (4.2).

Tabla 4 (4.2). Resultados de los estudios. Incluye objetivo, intervención, variable resultado principal e instrumento, y resultado/s.

Autor/es	Objetivo	Intervención	Variable resultado	Resultado/s
Maltais F, Bourdeau J, Shapiro S et al. [1]	Evaluar si la RR domiciliaria no supervisada es tan efectiva como la ambulatoria en la EPOC	Programa de RR domiciliaria y no supervisada o ambulatoria y supervisada de 8 semanas, tras 4 semanas de programa educativo	Disnea tras 1 tras año mediante el dominio de la disnea del CRQ	Mejoría en ambos grupos. Diferencia pequeña entre grupos y no clínicamente importante
Liddell F, Webber J [2]	Comparar la efectividad de un programa de RR supervisado 1 vez por semana con la de uno supervisado 2 veces/sem.	Programa de RR con sesiones supervisadas 1 o 2 veces por semana (1 hora educativa y 1 de entrenamiento), más 3 sesiones de entrenamiento no supervisado	Tolerancia al ejercicio mediante el ISWT y ESWT y calidad de vida (SGRQ)	Ambos grupos mejoran. Más los de 1 sesión supervisada en el ESWT, y más los de 2 sesiones en el SGRQ
Mendes JC, Studart FS, Malosa LM et al. [3]	Realizar un análisis comparativo entre pacientes con EPOC sometidos a RR en el ámbito clínico o en domicilio	3 grupos: RR domiciliaria sin supervisión o supervisada en entorno clínico durante 12 semanas, o grupo control sin RR	Tolerancia al ejercicio (6MWT) y riesgo clínico (Índice de BODE)	Mejoría clínicamente significativa en los grupos con programa. No significa. entre ellos
O'Neill B, McKevitt A, Rafferty S et al. [4]	Comparar los efectos de un programa de RR supervisado 1 vez por semana con los del mismo supervisado 2 veces/sem.	2 grupos con mismo programa de RR de 6 semanas: grupo 1 (1 sesión con supervisión y 2 sin por semana); grupo 2 (2 sesiones supervisadas y 1 sin por semana)	Tolerancia al ejercicio (ISWT y ESWT) y calidad de vida mediante el CRQ	Mejoría significativa en ambos grupos tras el programa. No entre ellos. Los efectos disminuyen con el tiempo
Güell MR, De Lucas P, Gáldiz JB et al. [5]	Estudiar si un programa de RR no supervisado en domicilio es tan efectivo como uno intensivo en hospital	2 grupos: programa de ejercicios domiciliario u hospitalario. Tras idénticas sesiones educativas (2 en total) y de fisioterapia (4)	Tolerancia al ejercicio (6MWT) y calidad de vida (CRQ)	Mejoras significativas en el 6MWT en ambos, y del área emocional de la CRQ sólo en hospital

4.2.1 Estudios que comparan programas con y sin supervisión

Maltais et al. ^[1], con el objetivo de evaluar si un programa de RR para pacientes con EPOC, no supervisado y llevado a cabo en el domicilio del paciente es tan efectivo como uno en régimen ambulatorio con supervisión, desarrollaron un estudio multicéntrico con una población muestral de 252 individuos diagnosticados de EPOC. Tras participar en un programa de educación de 4 semanas de duración, los participantes fueron aleatoriamente asignados a uno de los dos programas de RR, teniendo ambos una duración de 8 semanas. La variable resultado principal que eligieron fue la disnea, medida con el dominio de la disnea del CRQ ^[1].

El programa de ejercicios de los pacientes en el grupo ambulatorio consistió en 3 sesiones semanales que comprendían entre 25 y 30 minutos de entrenamiento aeróbico con bicicleta estática a una intensidad del 80% de la capacidad máxima de ejercicio mostrada en el ICET, y 30 minutos de entrenamiento de fuerza ^[1]. Éste comenzaba con 1 serie de 10 repeticiones por cada ejercicio, e iba progresando hasta las 3 series. De igual forma, la resistencia de las bandas elásticas o el peso de los sacos de arena utilizados se fueron aumentando progresivamente ^[1].

En el caso del programa domiciliario sin supervisión, la frecuencia de entrenamiento era la misma y la fase de entrenamiento de fuerza era igual. Variaba la intensidad del entrenamiento aeróbico en bicicleta estática, que se redujo al 60% de la capacidad máxima de ejercicio mostrada en el ICET, pero que se compensó con 40 minutos de ejercicio en lugar de los 25 a 30 minutos del programa supervisado ^[1]. Esta variación se debió a motivos de seguridad.

A los 3 meses de comenzar el programa educativo de la RR, ambos grupos mostraron un aumento estadística y clínicamente significativo en el dominio de la disnea del CRQ, siendo ligeramente mayor en el caso de los pacientes que realizaron el programa de ejercicios sin supervisión ^[1]. Sin embargo, 1 año después sólo los pacientes de este grupo alcanzaban la diferencia mínima clínicamente importante de 0'5 puntos ^[95] ^[1].

Maltais et al. ^[1] estudiaron, además, una serie de variables resultado secundarias. Para conocer la calidad de vida de los pacientes del estudio, analizaron

el resto de dominios del CRQ. Aparte del dominio de la disnea, el del control de la enfermedad fue el único en alcanzar la diferencia mínima clínicamente importante ^[95], y lo hizo sólo a los 3 meses y no 1 año después del comienzo del programa de RR ^[11]. No obstante, en todos los casos, los pacientes que no fueron supervisados durante el programa de ejercicios mostraban una mejoría ligeramente superior ^[11]. En el caso del SGRQ, las mejorías fueron estadísticamente significativas para ambos grupos a los 3 meses en los dominios de la actividad y el impacto, mientras que al año lo fueron en los dominios de los síntomas y el impacto ^[11]. La diferencia entre grupos para el SGRQ sólo resultó estadísticamente significativa para el dominio de los síntomas a los 3 meses de la intervención, mostrando una mejoría más notable los que realizaron el programa de ejercicios en el domicilio ^[11].

Atendiendo a los valores del 6MWT, en ninguno de los casos se alcanzó la diferencia mínima clínicamente importante, pero como en el caso de la CRQ, las mejorías fueron ligeramente superiores en el grupo del programa domiciliario ^[11]. Debido, probablemente, al tipo de ejercicio comprendido en el programa, las mejorías medidas mediante el CET sí fueron estadísticamente significativas en ambos grupos y en ambos momentos respecto a los valores iniciales ^[11]. Aunque no estadísticamente significativa, la diferencia en el caso del grupo del programa sin supervisión fue mayor.

Mendes et al. ^[3] llevaron a cabo un estudio similar al de Maltais et al. ^[11], con la diferencia de que añadieron un tercer grupo control, el cual no participó de ningún programa de ejercicios en el marco de la RR. Todos los participantes, un total de 117, que después serían asignados a cada uno de los tres grupos, participaron previamente en un programa educativo en el que se les explicaban conceptos básicos del progreso de la EPOC, el tratamiento y la importancia del ejercicio físico ^[3].

El programa de ejercicios era idéntico para los dos grupos, variando únicamente el entorno y la presencia o no de supervisión ^[3]. Llevado a cabo 3 veces por semana durante 12 semanas, comprendía un calentamiento inicial, una fase de entrenamiento aeróbico y una fase de entrenamiento de fuerza de miembros superiores e inferiores ^[3]. La fase aeróbica consistía en 30 minutos de marcha a una intensidad inicial del 60% de la frecuencia cardiaca máxima alcanzada en el 6MWT, progresando hasta el 80% ^[3]. A los participantes en el grupo domiciliario se les proporcionó un monitor cardiaco portátil (Polar S810, Polar®, Finlandia) ^[3]. El

entrenamiento de fuerza consistía en una serie de 10 repeticiones por cada ejercicio, comenzando con una resistencia del 50% de la masa movilizada en el test 1RM, y aumentando esa carga en 0'5 kg cada 2 semanas hasta alcanzar el límite del paciente [3].

Tras finalizar el programa de 12 semanas, la tolerancia al ejercicio mejoró entre los participantes de los dos grupos con un programa de ejercicios estructurado, y no en el caso del grupo sin programa de ejercicios [3]. Esta mejoría en el 6MWT fue clínicamente significativa en estos dos grupos, y superó los 54m considerados la diferencia mínima clínicamente importante [91] [3], en contraposición a la escasa diferencia alcanzada en el estudio de Maltais et al. en el 6MWT [1].

Se observó una reducción clínicamente significativa del índice de BODE en los tres grupos [3]. No obstante, comparando esta reducción entre grupos, existía una diferencia clínicamente significativa entre los dos con programa de ejercicios y el grupo control [3]. Sin embargo, la diferencia entre el grupo que realizó el programa de ejercicios de manera supervisada y el que lo realizó sin supervisión, tanto en los resultados del 6MWT como en los del Índice de BODE, no resultó clínicamente significativa [3].

Güell et al. [5] propusieron un estudio multicéntrico para conocer si un programa simple de RR en domicilio y sin supervisión alcanza los mismos resultados que uno intensivo llevado a cabo en el ámbito hospitalario, atendiendo a la tolerancia al ejercicio medida con el 6MWT y a la calidad de vida, mediante el CRQ. Para ello estructuraron un programa de RR que contemplaba dos sesiones educativas (con información básica sobre la EPOC, su desarrollo y el manejo de la medicación) y cuatro sesiones de fisioterapia respiratoria (en las que se instruía a los pacientes en técnicas de drenaje de secreciones y reeducación respiratoria, y se les daban nociones básicas sobre las técnicas de entrenamiento), comunes las seis a todos los participantes [5]. Tras este periodo, los pacientes fueron asignados al programa domiciliario sin supervisión o al hospitalario supervisado [5].

El programa de entrenamiento se llevó a cabo durante 8 semanas, con una frecuencia de 3 sesiones por semana [5]. El realizado en el entorno hospitalario contemplaba 2 series de 15 minutos de entrenamiento de los músculos respiratorios haciendo uso de un dispositivo umbral (Threshold IMT-Respironics®, Cedar Grove,

New Jersey, Estados Unidos), siendo la presión inspiratoria de entrenamiento el 40% de la PIM ^[5]. Se continuaba con ejercicios de levantamiento de pesas durante 30 minutos, comenzando con 0'5 kg y aumentando la carga 1 kg a la semana hasta el límite del paciente ^[5]. A nivel aeróbico, comprendía 30 minutos de entrenamiento con cicloergómetro a un 60% de la carga máxima alcanzada en el ICET, aumentándola progresivamente según la tolerancia del paciente ^[5].

El programa no supervisado siguió el mismo protocolo, pero se modificó el entrenamiento aeróbico, que consistió en marcha por la calle a un ritmo de 4 km/h controlado por un podómetro ^[5]. Durante la primera semana, esta parte del entrenamiento comprendía 15 minutos, ampliándose a 30 minutos durante la segunda, tercera y cuarta, y aumentándose hasta 45 minutos para la quinta y sucesivas semanas ^[5]. Además de esto, los pacientes debían subir y bajar escaleras durante 5 minutos antes y después de cada sesión de marcha ^[5]. A los participantes de ambos grupos se les recomendó mantener el protocolo de entrenamiento durante 6 meses una vez finalizado el programa ^[5].

Al igual que en el estudio de Mendes et al. ^[1], la distancia recorrida en el 6MWT se incrementó significativamente en los dos grupos, pero la diferencia entre ellos no fue clínicamente significativa ^[5]. Este hecho se dio al comparar con los valores basales tanto los obtenidos tras finalizar las 8 semanas de programa de ejercicios como los obtenidos tras los 6 meses de ejercicio autónomo ^[5]. En cuanto a la otra variable resultado principal, la calidad de vida, se observó una mejoría estadísticamente significativa en todos los dominios del CRQ en los participantes que llevaron a cabo el programa de ejercicios en el hospital ^[5]. Los que lo realizaron en el domicilio sólo mostraron una diferencia significativa en el dominio de la disnea en ambos momentos del análisis ^[5]. No obstante, la diferencia entre grupos sólo fue estadísticamente significativa en el área de la función emocional ^[5].

Güell et al. ^[5] también estudiaron los cambios experimentados por los pacientes en cuanto a la función de los músculos respiratorios, calculando PIM y PEM como describen Black et al. ^[124] y la resistencia de los músculos respiratorios según Dekhuijzen et al. ^[125], como se explica en el apartado de instrumentos de evaluación. El incremento fue estadísticamente significativo para los dos grupos en ambos momentos del análisis, pero no se observaron diferencias estadísticamente

significativas entre ellos ^[5]. El mismo patrón (diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos y momentos respecto a los valores iniciales, pero no entre grupos en ninguno de los dos análisis) se pudo observar al analizar las mejorías logradas en las pruebas de esfuerzo de los brazos realizadas según se describen en el apartado de instrumentos de evaluación ^[5].

4.2.2 Estudios que comparan distintos grados de supervisión

Liddell et al. ^[2] compararon los efectos de un programa de RR en el que sólo se supervisa al paciente una vez por semana con aquél en el que el paciente es supervisado dos veces por semana. Para ello, plantearon un programa de RR que consistía en 8 semanas, con sesiones de 1 hora de ejercicios y 1 hora de educación, variando sólo la frecuencia de estas sesiones (una o dos veces por semana), que se llevaban a cabo en el entorno hospitalario ^[2].

Independientemente del número de sesiones supervisadas por semana, el programa de entrenamiento consistía en sesiones de marcha continua adaptada al paciente atendiendo a los resultados alcanzados en el ESWT previo al programa de RR, y un circuito de entrenamiento de fuerza para los miembros superiores e inferiores, así como estiramientos posentrenamiento ^[2]. A los pacientes se les pedía que durante la sesión de entrenamiento se mantuvieran entre “*somewhat hard*” y “*hard*” en la escala de Borg ^[2] (equivalentes a los niveles “*somewhat strong/heavy*” y “*strong/heavy*” propuestos por Borg ^[121], y traducidos en castellano como “algo fuerte/pesado” o “fuerte/pesado en cierta medida”, y “fuerte/pesado”) (véase Anexo 5). Este mismo programa debía ser realizado por los pacientes, en su domicilio, 3 días por semana además de la o las sesiones supervisadas en el entorno hospitalario ^[2].

Se observó una mejoría en la tolerancia al ejercicio en ambos grupos tras completar las 8 semanas del programa de RR ^[2]. La diferencia alcanzada en el ISWT, aunque similar en ambos grupos, era ligeramente superior entre aquéllos que recibieron una única sesión supervisada a la semana ^[2]. La diferencia entre grupos es más notable en el caso del ESWT, siendo la mejoría mucho mayor en el caso del grupo con una sola sesión bajo supervisión ^[2] (del 72% respecto a los valores iniciales; frente al 38% de mejoría en el grupo de doble sesión semanal supervisada). No

obstante, el aumento de la calidad de vida medida con el SGRQ fue mayor entre aquéllos que asistieron a dos sesiones semanales bajo supervisión en el ámbito hospitalario [2].

Por otro lado, Liddell et al. [2] quisieron conocer el nivel de satisfacción de los participantes en el estudio una vez finalizado. En ambos casos, los pacientes mostraban altos niveles de satisfacción con el número total de sesiones y la frecuencia de las mismas, con el contenido del programa educativo y con el programa de ejercicios domiciliario [2].

O'Neill et al. [4] plantearon un estudio similar al de Liddell et al. [2] con el mismo objetivo, comparar los efectos de un programa de RR supervisado una vez por semana con el mismo programa supervisado dos veces por semana. Los participantes del grupo que asistía a dos sesiones supervisadas en el entorno hospitalario debían realizar el mismo programa de ejercicios una vez más a la semana en el domicilio, y los que asistían a una única sesión bajo supervisión, debían llevar a cabo el programa de ejercicios otras dos veces por semana en el domicilio, de manera que ambos grupos desarrollaran el mismo programa tres veces por semana [4]. Además, ambos grupos asistían a una sesión educativa semanal [4].

El programa de ejercicios comprendía un calentamiento, varias series de ejercicios de fortalecimiento de miembros superiores e inferiores y entrenamiento aeróbico basado en marcha continua, procurando mantener un nivel de dificultad respiratoria moderada [4].

Se valoró a los pacientes inicialmente, tras finalizar las 6 semanas del programa de RR, y a los 2 y 6 meses de terminar dicho programa [4]. Inmediatamente después de terminar el programa de RR, ambos grupos presentaban diferencias estadísticamente significativas comparando con los valores previos a la intervención para el ISWT, el ESWT y el CRQ, pero esta diferencia era inexistente al comparar ambos grupos [4]. No obstante, entre los participantes en el grupo con dos sesiones semanales supervisadas, los que obtuvieron peores resultados en el ESWT inicial mostraban mayor probabilidad de mejora que los que presentaban menos incapacidad en la valoración inicial [4]. Entre los del grupo con una sesión supervisada a la semana, la tendencia era la contraria [4] (mayor probabilidad de mejora entre los menos

afectados, y menor entre los que alcanzaron resultados para la ESWT más bajos en la valoración inicial).

En general, a los 2 meses de finalizar el programa, los cambios alcanzados habían disminuido, aunque se mantenía una diferencia estadísticamente significativa respecto a los valores iniciales ^[4]. Diferencia que no era tal al comparar entre ambos grupos ^[4]. Sin embargo, a los 6 meses de la intervención, las diferencias con los valores iniciales ya no eran estadísticamente significativas, salvo para los dominios de la disnea y el control de la enfermedad del CRQ, que sí mantenían la significación estadística ^[4].

O'Neill et al. ^[4] también quisieron valorar los trastornos afectivos de los participantes mediante la HADS, así como su percepción de la dificultad respiratoria mediante la LCADL. Como ocurría con las variables resultado principales, la mejoría alcanzada tras finalizar las 6 semanas del programa de RR, estadísticamente significativa, iba disminuyendo progresivamente, hasta perder dicha significación estadística a los 6 meses de finalizar el programa, comparando con los valores previos a la intervención ^[4].

A diferencia de lo observado por Güell et al. ^[5] en su estudio, en el que existía una diferencia estadísticamente significativa en el dominio de la función emocional del CRQ entre los participantes que recibían y los que no recibían supervisión durante las sesiones del programa de ejercicios, O'Neill et al. ^[4] no constataron diferencias entre sus dos grupos. Tanto los que participaban de una sesión semanal supervisada como los que los hacían de dos sesiones por semana mostraban niveles similares en el dominio de la función emocional del CRQ y en el HADS ^[4].

5. DISCUSIÓN

5 DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados

5.1.1 Mejorías en la tolerancia al ejercicio

Atendiendo a los resultados alcanzados en los estudios incluidos en la revisión en lo que a tolerancia al ejercicio se refiere, todos apuntan a una mejoría similar, e independiente del grado de supervisión del programa de ejercicios dentro del marco de la RR.

Entre los estudios que comparaban dos programas de ejercicios en presencia o ausencia de supervisión, Güell et al. ^[5] y Mendes et al. ^[3] observaron una mejoría estadísticamente significativa en el 6MWT tanto entre aquéllos que realizaban el programa domiciliario como los que lo llevaban a cabo en el ámbito hospitalario y bajo supervisión. Sin embargo, esa diferencia estadísticamente significativa no era tal al comparar ambos grupos entre sí ^[3,5].

Maltais et al. ^[1], por el contrario, no observaron esa diferencia en el 6MWT, probablemente debido a las características de su programa de ejercicios, el cual estaba basado en entrenamiento aeróbico con bicicleta estática. En cambio, sí constataron una mejoría significativa en ambos grupos en el CET, siendo similar para ambos grupos ^[1]. El mismo patrón descrito (mejorías significativas en los dos grupos respecto a los niveles iniciales, pero no al comparar entre ellos) también fue observado por Güell et al. ^[5] para los valores de PIM y PEM, y en las pruebas de resistencia de los músculos respiratorios y de esfuerzo de los brazos.

Entre los estudios que comparaban la supervisión de un programa una vez por semana frente a ese mismo programa supervisado dos veces por semana, tampoco alcanzaron resultados concluyentes acerca de cuál es el grado de supervisión que un programa de ejercicios dentro del marco de la RR requiere. Ambos estudios observaron mejorías significativas en la tolerancia al ejercicio, independientemente del número de sesiones semanales que se desarrollaran bajo supervisión ^[2,4]. No

obstante, Liddell et al. ^[2] sí encontraron mejorías más notables en el ESWT entre aquéllos que sólo participaron de una sesión semanal bajo supervisión.

5.1.2 Mejorías en la calidad de vida

A diferencia de los resultados observados en torno a la tolerancia al ejercicio y la capacidad de esfuerzo, los estudios incluidos no alcanzaban las mismas conclusiones en lo que a calidad de vida se refiere. No obstante, todos apuntan a que la disminución de la disnea entre los que participaron del programa no supervisado era equiparable a la disminución entre los que realizaban las sesiones bajo supervisión.

En esta línea, tras finalizar el programa de ejercicios, Maltais et al. ^[1] encontraron resultados similares entre grupos para el dominio de la disnea del CRQ. Sin embargo, un año después sólo los participantes que realizaron el programa en el domicilio y sin supervisión alcanzaban la diferencia mínima clínicamente importante para este dominio ^[1]. Algo similar a lo alcanzado en el SGRQ, en el que se observó una diferencia estadísticamente significativa entre grupos en el dominio de los síntomas tras finalizar el programa de ejercicios, habiéndose reducido más entre los que realizaban el programa en el ámbito domiciliario ^[1].

Por su parte, Güell et al. ^[5] observaron diferencias estadísticamente significativas en todos los dominios de la CRQ entre aquellos pacientes que llevaron a cabo el programa de ejercicios en el hospital y bajo supervisión, mientras que los que lo llevaron a cabo en el domicilio sólo alcanzaron la significación estadística en el dominio de la disnea.

Tampoco los resultados alcanzados en los estudios que comparaban distintos grados de supervisión apuntaban en la misma dirección. Mientras Liddell et al. ^[2] constataron un mayor aumento de la calidad de vida medida con el SGRQ entre los participantes que recibieron dos sesiones supervisadas por semana, O'Neill et al. ^[4] no observaron una diferencia significativa entre grupos ni en el CRQ ni en el LCADL.

5.1.3 Mejorías en el área emocional y psicosocial

Aunque relacionado con la calidad de vida en general, el área emocional y psicosocial requiere una atención particular atendiendo a los resultados alcanzados en los estudios incluidos en la revisión.

Si bien no encontraron diferencias estadísticamente significativas para la función emocional en el CRQ en ninguno de los grupos del estudio, Maltais et al. ^[1] sí encontraron dicha significación estadística para el dominio del impacto del SGRQ en ambos grupos. No obstante, la diferencia al comparar entre grupos no fue significativa ^[1].

Sin embargo, Güell et al. ^[5] sí encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos en el área de la función emocional del CRQ, y sugieren que la escasa mejoría en el área emocional de los pacientes que llevaron a cabo el programa de ejercicios en el domicilio puede obedecer al insuficiente apoyo psicoemocional por parte del equipo de RR. Apoyo que sí recibían los participantes del otro grupo durante las sesiones hospitalarias bajo supervisión ^[5].

Las discrepancias entre las observaciones de Maltais et al. ^[1] y Güell et al. ^[5] podrían deberse a que en el estudio del primero, los pacientes que llevaban a cabo el programa de ejercicios en el domicilio, aunque lo hacían sin supervisión, recibían una llamada a la semana por parte del personal implicado para descartar que se hubiera producido cualquier contratiempo y para recordar a los pacientes la necesidad de mantener el programa de ejercicios ^[1]. Una atención que puede suponer un gran apoyo psicoemocional para el participante.

En cambio, O'Neill et al. ^[4] constataron niveles similares en el dominio de la función emocional del CRQ y en el HADS entre el grupo que participó de una sesión supervisada por semana como en el que realizaba dos sesiones semanales bajo supervisión. Esto nos lleva a pensar que es la ausencia completa de supervisión la que realmente puede influir sobre la condición emocional del paciente. Proporcionando sesiones supervisadas durante el programa, el aumentar su número o frecuencia no parece tener una particular relevancia para la mejoría del aspecto emocional y psicosocial.

En otro estudio publicado con anterioridad a los incluidos en la revisión se identificó una relación entre el grado de depresión del paciente con EPOC y el número más adecuado de sesiones supervisadas durante la RR. Los autores del estudio concluyeron que el número de sesiones que el paciente debía llevar a cabo bajo supervisión aumentaba con la gravedad del estado depresivo ^[127].

Este aspecto, el de la depresión y el área emocional y psicosocial, y cómo responde a los programas de RR en general, y al grado de supervisión de los mismos en particular, tiene una importancia fundamental en los centros penitenciarios, donde existen una alta prevalencia de depresión, ansiedad y otros desórdenes mentales favorecidos por la propia situación de privación de libertad ^[128-130], y unidos, en muchas ocasiones, al abuso de sustancias ^[30]. Existen publicaciones que subrayan la importancia del apoyo social y psicoemocional en los centros penitenciarios, especialmente para aquellos internos que presentan depresión o alto riesgo de desarrollarla ^[131].

5.1.4 Mejorías dependiendo de la gravedad de la EPOC

O'Neill et al. ^[4] fueron los únicos en determinar una relación entre la gravedad de la EPOC del paciente y el número de sesiones supervisadas más adecuado. Observaron que de los participantes que recibían dos sesiones semanales bajo supervisión, tenían mayor probabilidad de mejorar aquéllos que habían obtenido peores resultados en el ESWT inicial ^[4]. En cambio, entre los que participaban de una única sesión supervisada por semana, los que mostraban una menor incapacidad inicial parecían mostrar mayor probabilidad de mejora ^[4].

Los autores de este estudio destacan la necesidad de investigar en profundidad esta relación, para establecer cuál es la frecuencia de supervisión de programas de RR más idónea para cada nivel o grado de tolerancia al ejercicio del paciente con EPOC en el momento de iniciar el programa ^[4].

5.1.5 Mantenimiento de los resultados a lo largo del tiempo

Otro aspecto al que se debe prestar atención es la dificultad que los autores encontraron para mantener en el tiempo los resultados alcanzados al finalizar los programas de RR.

En esta línea, Maltais et al. ^[1], quienes observaron que los dos grupos del estudio alcanzaban la diferencia mínima clínicamente importante en el dominio de la disnea y el control de la enfermedad tras concluir el programa de ejercicios, vieron que un año después esa diferencia mínima sólo se alcanzaba para el dominio de la disnea, y que sólo lo lograban los participantes que realizaron el programa de ejercicios en el domicilio y sin supervisión. De la misma forma, la diferencia estadísticamente significativa que observaron entre grupos para el dominio de los síntomas del SGRQ al finalizar programa, no existía un año más tarde ^[1]. Sin embargo, la significación estadística sí parecía mantenerse en ambos grupos y en los dos momentos del análisis al comparar los valores obtenidos en el CET ^[1].

El mantenimiento de los resultados obtenidos en la tolerancia al ejercicio también fue satisfactorio en el estudio que Güell et al. ^[5] desarrollaron. Estos autores constataron que las diferencias estadísticamente significativas alcanzadas por ambos grupos tras finalizar el programa de ejercicio se mantenían 6 meses más tarde ^[5]. Estos datos correspondieron a los alcanzados en el 6MWT, y en las pruebas de PIM y PEM, de resistencia de los músculos respiratorios y de esfuerzo de los brazos ^[5].

En cambio, O'Neill et al. ^[4] observaron que, en general, todos los valores disminuían con el paso del tiempo, perdiendo toda significación estadística respecto a las mediciones iniciales a los 6 meses de finalizar el programa de RR. Esto ocurría para los resultados relativos a la tolerancia al ejercicio, como el ESWT, y para los valores más relacionados con la calidad de vida, como el HADS, el LCADL y el CRQ ^[4]. No obstante, los dominios de la disnea y el control de la enfermedad, aunque habían visto reducido su valor, mantenían la significación estadística respecto a los datos previos al inicio del programa ^[4].

El hecho de que las mejorías alcanzadas con los programas de RR no se mantengan en el tiempo hace pensar en la necesidad de dar un paso más en la

investigación de estrategias que permitan prolongar los beneficios de estos programas.

5.1.6 Abandonos durante el estudio

De los artículos incluidos en la revisión, sólo en dos de ellos se observó una diferencia considerable entre los abandonos que se produjeron en uno y otro grupo. Por un lado, Mendes et al. ^[3] contabilizaron mayor número de abandonos entre los participantes que debían desplazarse al hospital para las sesiones del programa de ejercicios, y sugieren que la mayor comodidad que supone llevar a cabo las sesiones en el domicilio, sin necesidad de transporte, pudo favorecer el menor número de abandonos entre los asignados al grupo sin supervisión. En cambio, Güell et al. ^[5] observaron mayor cantidad de abandonos entre los que participaron de las sesiones domiciliarias no supervisadas, y explican que la desmotivación fue la causa principal. Este hallazgo concuerda con los resultados obtenidos en su estudio, en el que existían diferencias estadísticamente significativas entre grupos en el área de la función emocional del CRQ ^[5]. De igual forma, el insuficiente apoyo psicoemocional que el equipo de RR ofrecía al grupo domiciliario puede ser clave para el elevado número de abandonos respecto al grupo hospitalario y supervisado.

5.1.7 Aspectos económicos

Ninguno de los estudios incluidos en la revisión llevó a cabo un riguroso análisis de las diferencias que puedan existir en los gastos o en la relación costo-efectividad entre los programas con menor o mayor supervisión del paciente. Aun así, Maltais et al. ^[1] afirman que las necesidades de personal que ambos grupos tuvieron durante el estudio fueron similares, por lo que consideran que la decisión de implementar un programa de RR hospitalario o domiciliario, es decir, con o sin supervisión, no debe depender de los aspectos económicos relacionados. Contrariamente, Mendes et al. ^[3] opinan que la modalidad domiciliaria y no supervisada del programa de RR representa una opción de menor coste.

Sin reparar en la carga de supervisión con la que cuentan, la bibliografía consultada refleja que los programas de RR ayudan a reducir el gasto sanitario ^[60] y constituyen una solución costo-efectiva ^[4]. Algunos estudios muestran una reducción del número de hospitalizaciones y de la duración de las mismas entre los pacientes que participan de un programa de RR ^[132]. Esto hace suponer una disminución de los costes, ya que es precisamente la estancia hospitalaria la que representa el mayor aumento del gasto sanitario en el tratamiento de la EPOC ^[44,133]. En esta línea, sólo Maltais et al. ^[1] compararon las hospitalizaciones que se dieron en uno y otro grupo durante el estudio. En su caso, el total de ingresos de participantes que formaban parte del grupo no supervisado era prácticamente idéntico al de participantes que fueron asignados al grupo bajo supervisión ^[1].

5.2 Limitaciones de los artículos incluidos en la revisión

Es posible apreciar una serie de limitaciones en todos los ensayos clínicos incluidos en esta revisión. En relación con la metodología de los mismos, cabe destacar la imposibilidad de hacer uso del doble o triple ciego en el tipo de intervenciones que se llevaron a cabo en estos estudios. Por este motivo, ninguno de los ensayos presentó esos niveles de cegamiento.

Otra limitación a tener en cuenta es el criterio utilizado a la hora de seleccionar a los participantes. Mientras en cuatro de los estudios bastaba con el mero diagnóstico de EPOC atendiendo a guías actualizadas ^[1'-4'], en uno de ellos sólo se incluyeron pacientes diagnosticados de EPOC grave o muy grave ^[5]. Sumado a esto, en uno de los artículos el tamaño muestral fue insuficiente como para realizar una adecuada comparación estadística de los datos ^[2].

En cuanto a la población muestral, en la mayoría de los artículos la proporción de varones era similar a la de mujeres, aunque existiendo siempre un predominio de hombres ^[1'-4']. Sin embargo, en el ensayo llevado a cabo por Güell et al. ^[5], el total de la población de estudio era de sexo masculino. Habitualmente, el uso de una población muestral que contemple un número semejante de hombres y de mujeres puede ser interesante para comparar los resultados con la población general. No obstante, atendiendo a la proporción de varones en los centros penitenciarios españoles,

superior al 90% del total de los reclusos ^[70], este hecho no debe considerarse una importante limitación.

Otra característica a tener en cuenta es la ausencia de aislamiento del programa de ejercicios respecto a la parte educativa de la RR. En la mayoría de los ensayos incluidos en la revisión, la carga educativa no variaba entre los distintos grupos que la intervención comprendía ^[1',3'-5']. Sin embargo, Liddell et al. ^[2'] sí proporcionaron el doble de sesiones educativas al grupo que asistía a dos sesiones semanales bajo supervisión, ya que las sesiones constaban tanto de contenido educativo como de entrenamiento. Esto dificulta la extracción de conclusiones firmes sobre cómo incide la supervisión del programa de ejercicios en los resultados.

Todos los protocolos de intervención implementados en los ensayos incluidos en esta revisión fueron aprobados por el correspondiente comité ético ^[1'-5'].

En relación con lo anterior, los autores de cuatro de los artículos manifestaban no tener conflictos de intereses que declarar en relación con el estudio ^[1'-4']. No así, Güell et al. ^[5'], quienes no proporcionaban dicha información en el artículo.

5.3 Limitaciones de la revisión

Algunas de las limitaciones de los estudios citadas anteriormente son también aplicables al presente apartado. Ninguno de los estudios incluidos en la revisión fue realizado a doble o triple ciego. No obstante, se tuvo en consideración la imposibilidad de llevar a cabo ese tipo de cegamiento en los ensayos que en esta revisión se barajaban.

La principal limitación de la revisión fue el escaso número de artículos que se incluyeron. En general, es escasa la bibliografía que presta una atención específica a la influencia de la supervisión de los programas de ejercicios sobre los efectos que estos puedan generar en los pacientes. Sumado a esto, pocas fueron las publicaciones que se ajustaban a los criterios de inclusión y exclusión que el autor de la revisión estableció. Uno de los criterios que puede haber jugado un papel esencial en la selección de artículos es la fecha de publicación de los mismos. Se consideró que excluir aquéllos que se hubieran publicado con anterioridad al año 2006 permitiría cotejar la información más actualizada con los conocimientos vigentes respecto al

tema de estudio. Haber establecido unos criterios de exclusión menos restrictivos en este aspecto podría haber permitido utilizar un número mayor de artículos, lo que posibilita extraer conclusiones más exactas y rigurosas.

Otro de los criterios de exclusión que puede haber impedido la selección de algunos artículos es el relativo a la lengua de publicación. El autor de la revisión estimó que su dominio de lenguas distintas del español y el inglés era insuficiente para poder hacer un uso correcto de la información contenida en esas posibles publicaciones.

Por otro lado, una limitación fundamental es que todos los artículos incluidos en la presente revisión se llevaron a cabo con población no penitenciaria. No existen artículos similares llevados a cabo con población privada de libertad. Por tanto, se recomienda prudencia a la hora de extrapolar las conclusiones de la revisión a otros contextos, en este caso, al de los centros penitenciarios.

Existe otra cuestión que podría considerarse una limitación en relación con la metodología que se siguió para la elaboración de esta revisión. Cabría entender que los términos de búsqueda utilizados en este trabajo no fueron los idóneos para los objetivos que se planteaban. No obstante, el autor de esta revisión consideró que eran los que más se ajustaban tras comprobar que otros términos, a priori más adecuados para tal fin, no estaban recogidos por el MeSH. Entre otros, los términos barajados por el autor de la revisión fueron “respiratory rehabilitation”, “pulmonary rehabilitation”, “supervised”, “unsupervised”, “supervisión”, “self-monitored”, etc.

5.4 Futuras líneas de investigación

En general, la bibliografía acerca de la influencia que la supervisión de los programas de ejercicios en el marco de la RR tiene sobre los efectos que ésta puede generar en los pacientes diagnosticados de EPOC es escasa. No obstante, existen algunos puntos en concreto sobre los que deberían desarrollarse las futuras líneas de investigación.

El autor de esta revisión considera que existe la necesidad de realizar estudios en profundidad sobre la relación entre la depresión y la ansiedad, asociadas a la EPOC, y el grado de supervisión de los programas de ejercicios de la RR. A su vez, es imprescindible trasladar estos estudios al ámbito penitenciario, entorno en el que

no se han llevado a cabo este tipo de investigaciones, ya que la realidad de las personas que se encuentran en una situación de privación de libertad es distinta a la de la población general, como se explica en el punto de mejoras en el área emocional y psicosocial de la discusión.

Siguiendo con este punto, el del área emocional y psicosocial, el autor de esta revisión estima oportuno poner el foco, además de en el apoyo psicoemocional que el personal sanitario pueda suponer para el paciente, en conocer si el encuentro entre pacientes que forman parte de un mismo programa de RR puede suponer un apoyo interpersonal que favorezca la mejoría en el área emocional y psicosocial.

Como apuntan O'Neill et al. ^[4] en su estudio, otra cuestión a investigar es la relación entre la gravedad de la EPOC del paciente y el número de sesiones supervisadas más adecuado, de manera que se pueda establecer cuál es la frecuencia de supervisión más idónea según el nivel o grado de tolerancia al ejercicio que presente un participante al comienzo del programa.

Otro de los aspectos tratados en la discusión que requiere un mayor desarrollo en futuros estudios es el mantenimiento en el tiempo de los efectos alcanzados tras finalizar un programa de RR. Existe la necesidad de dar un paso más en la investigación de estrategias que permitan prolongar los beneficios de estos programas.

Por otro lado, se considera necesario un análisis exhaustivo de los aspectos económicos y de la influencia que la supervisión de los programas de ejercicios puede tener sobre la relación costo-efectividad de los mismos en el marco de la RR. En esta línea, se recomienda profundizar en el estudio de la relación entre la supervisión de los programas de RR y el número de hospitalizaciones, ya que una reducción de las mismas, así como de su duración, podría suponer una disminución de los costes, pues es la estancia hospitalaria la fase del tratamiento de la EPOC que representa el mayor gasto sanitario ^[44,133].

Asimismo, es preciso profundizar en el estudio de la viabilidad de la implantación de programas de RR para pacientes con EPOC en los centros del sistema penitenciario español, y de la consiguiente incorporación, a priori necesaria, del fisioterapeuta como personal sanitario en este ámbito.

6. CONCLUSIONES

6 CONCLUSIONES

A continuación se exponen las principales conclusiones extraídas de esta revisión:

- Los programas de RR aportan mejoras en la tolerancia al ejercicio, las cuales no parecen depender del grado de supervisión de la fase de ejercicios de dichos programas de RR.
- Atendiendo a la calidad de vida, cabe esperar efectos positivos en el nivel de disnea de los pacientes con EPOC tras participar en un programa de RR, independientemente del grado de supervisión del que se dote al programa de ejercicios.
- Parece que la ausencia completa de supervisión de los programas de ejercicios va en detrimento de los efectos positivos sobre el área emocional y psicosocial. Sin embargo, aumentar el número o la frecuencia de sesiones supervisadas, cuando ya se dota al programa de un mínimo de supervisión, no parece influir en estos aspectos.
- Se considera necesario profundizar en la investigación de la posible relación entre la depresión y la ansiedad, y el grado de supervisión de los programas de ejercicios en el marco de la RR.
- Se recomienda desarrollar líneas de investigación en esta dirección para averiguar cuál es la frecuencia de supervisión más idónea para distintos niveles de gravedad en la EPOC.
- Independientemente de la supervisión de los programas de ejercicios, se ha observado una disminución a lo largo del tiempo de los efectos alcanzados tras la RR. Se precisa la investigación de estrategias que permitan prolongar los beneficios de la RR.

- Debido a que ninguno de los artículos incluidos en la revisión se realizó con población en situación de privación de libertad, se recomienda prudencia a la hora de extrapolar las conclusiones al ámbito penitenciario. Por este motivo, resulta imprescindible que se lleven a cabo este tipo de estudios en centros penitenciarios, prestando una especial atención al área emocional y psicoemocional, pues, como se explicó anteriormente, la realidad de las personas que residen en estos centros es distinta a la de la población general.

7. BIBLIOGRAFÍA

7 BIBLIOGRAFÍA

7.1 Bibliografía de la revisión

1' – Maltais F, Bourdeau J, Shapiro S, Lacasse Y, Perrault H, Baltzan M et al. Effects of Home-Based Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann Intern Med.* 2008; 149(12): 869-78.

2' – Liddell F, Webber J. Pulmonary rehabilitation for Chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study evaluating a once-weekly versus twice-weekly supervised programme. *Physiotherapy.* 2010; 96(1): 68-74.

3' – Mendes JC, Studart FS, Malosa LM, Negrinho AC, Pastrello R, Costa D et al. Outpatient vs. home-based pulmonary rehabilitation in COPD: a randomized controlled trial. *Multidiscip Respir Med.* 2010; 5(6): 401-8.

4' – O'Neill B, McKevitt A, Rafferty S, Bradley JM, Johnston D, Bradbury I et al. A comparison of twice- versus once-weekly supervision during pulmonary rehabilitation in Chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88(2): 167-72.

5' – Güell MR, De Lucas P, Gáldiz JB, Montemayor T, Rodríguez JM, Gorostiza A et al. Home vs hospital-based pulmonary rehabilitation for patients with Chronic obstructive pulmonary disease: a Spanish multicenter trial. *Arch Bronconeumol.* 2008; 44(10): 512-8.

7.2 Bibliografía general

- 1** – Rozman C, Farreras P. Medicina Interna. 16ª ed. Barcelona: Elsevier; 2008.
- 2** – Miravittles M, Soler-Cataluña JJ, Calle M, Molina J, Almagro P, Quintano JA, Riesco JA et al. Guía española de la EPOC (GesEPOC). Tratamiento farmacológico de la EPOC estable. Arch Bronconeumol. 2012; 48(7): 247-57.
- 3** – Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Pocket guide to copd diagnosis, management and prevention. A guide for health care professionals (Updated 2015). Global Initiative for Chronic Lung Disease, Inc.; 2015.
- 4** – Peces-Barba G, Barberà JA, Casanova C, Casas A, Izquierdo JL, Jardim J et al. Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. Arch Bronconeumol. 2008; 44(5): 271-81.
- 5** – García ML. Setenta y un años de historia de la EPOC en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (1935-2006). Rev Inst Nal Enf Resp Mex. 2006; 19(4): 316-20.
- 6** – Petty T. The history of COPD. Int J Chronic Obstr. 2006; 1(1): 3-14.
- 7** – Fletcher CM, Pride NB. Definitions of emphysema, chronic bronchitis, asthma, and airflow obstruction: 25 years on from the Ciba symposium. Thorax. 1984; 39(2): 81-5.
- 8** – De la Fuente R, González FJ, Pose A, Valdés L. ¿Definimos correctamente la EPOC? An Med Interna. 2008; 25(1): 41-3.
- 9** – Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (Updated 2014). Global Initiative for Chronic Lung Disease, Inc.; 2014.
- 10** – Olfert IM, Malek MH, Eagan TM, Wagner H, Wagner PD. Inflammatory cytokine response to exercise in alpha-1-antitrypsin deficient COPD patients 'on' or 'off' augmentation therapy. BMC Pulm Med. 2014; 14(1): 106.
- 11** - Lara B. EPOC y déficit de alfa-1-antitripsina. Arch Bronconeumol. 2010; 46 (Supl 4): 2-8.

- 12** – Lerner-Ellis JP, Aldubayan SH, Hernández AL, Kelly MA, Stuenkel AJ, Walsh J et al. The spectrum of FBN1, TGF β R1, TGF β R2 and ACTA2 variants in 594 individuals with suspected Marfan Syndrome, Loeys–Dietz Syndrome or Thoracic Aortic Aneurysms and Dissections (TAAD). *Mol Genet Metab.* 2014; 112(2): 171-6.
- 13** – Reinhardt DP. Microfibril-associated disorders: fibrillinopathies. *J Glaucoma.* 2014; 23 (8 Supl 1): S34-5.
- 14** – Güder G, Frantz S, Brenner S, Strök S, Pelzer T. A rare case of Marfan syndrome and concomitant alpha-1 antitrypsin deficiency. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2013; 17(10): 1370-1.
- 15** – Dyhdalo K, Farver C. Pulmonary histologic changes in Marfan syndrome: a case series and literature review. *Am J Clin Pathol.* 2011; 136(6): 857-63.
- 16** – Nebunoi AM, Deleanu OC, Rohan I, Mihălțan F, Chorostowska-Wynimko J, Ulmeanu R. Alpha-1 antitrypsin deficiency, SZ phenotype: a rare type of a rare disease. Case report. *Pneumologia.* 2014; 63(4): 218-23.
- 17** – Moreno JA, Ortega-Gómez A, Rubio-Navarro A, Louedec L, Ho-Tin Noé B, Caliqiuri G et al. High-density lipoproteins potentiate α 1-antitrypsin therapy in elastase-induced pulmonary emphysema. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2014; 51(4): 536-49.
- 18** – Løkke A, Lange P, Scharling H, Fabricius P, Vestbo J. Developing COPD: a 25 years follow up study of the general population. *Thorax.* 2006; 61(11): 935-9.
- 19** – Kanervisto M, Vasankari T, Laitinen T, Heliövaara M, Jousilahti P, Saarelainen S. Low socioeconomic status is associated with chronic obstructive airway diseases. *Respir Med.* 2011; 105(8): 1140-6.
- 20** – Miravittles M, Soriano JB, García-Río F, Muñoz L, Duran-Tauleria E, Sánchez G et al. Prevalence of COPD in Spain: impact of undiagnosed COPD on quality of life and daily life activities. *Thorax.* 2009; 64(10): 863-8.
- 21** – Parasuramalu BG, Huiraj N, Prashanth SP, Gangaboraiah, Ramesh NR, Srinivasa CR. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and its association with tobacco smoking and environmental tobacco smoke exposure among rural population. *Indian J Public Health.* 2014; 58(1): 45-9.

- 22** – Yin P, Jiang CQ, Cheng KK, Lam TH, Lam KH, Miller MR et al. Passive smoking exposure and risk of COPD among adults in China: the Guangzhou Biobank Cohort Study. *Lancet*. 2007; 370: 751-57.
- 23** – Bello S, Michalland S, Soto M, Contreras C, Salinas J. Efectos de la exposición al humo de tabaco ambiental en no fumadores. *Rev Chil Enf Respir*. 2005; 21: 179-92.
- 24** – Ko FW, Hui DS. Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease. *Respirology*. 2012; 17(3): 395-401.
- 25** – Boschetto P, Quintavalle S, Miotto D, Lo Cascio N, Zeni E, Mapp CE. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and occupational exposures. *J Occup Med Toxicol*. 2006; 1: 11.
- 26** – Juanemann A, Legarreta G. Inhalación de humo de leña: una causa relevante pero poco reconocida de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Rev Arge Med Resp*. 2007; 2: 51-7.
- 27** – Gnatiuc L, Caramori G. COPD in nonsmokers: the biomass hypothesis - to be or not to be? *Eur Respir J*. 2014; 44(1): 8-10.
- 28** - Torén K, Järveholm B. Effect of occupational exposure to vapors, gases, dusts, and fumes on COPD mortality risk among Swedish construction workers: a longitudinal cohort study. *Chest*. 2014; 145(5): 992-7.
- 29** – Gerschon AS, Dolmage TE, Stephenson A, Jackson B. Chronic obstructive pulmonary disease and socioeconomic status: a systematic review. *COPD*. 2012; 9(3): 216-26.
- 30** – Grupo de trabajo sobre Salud Mental en Prisión. Guía. Atención y tratamientos en prisión por el uso de drogas. OMEditorial; 2012.
- 31** – Prescott E, Vestbo J. Socioeconomic status and chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999; 54(8): 737-41.
- 32** – Wolff H, Sebo P, Haller DM, Eytan A, Niveau G, Bertrand D et al. Health problem among detainees in Switzerland: a study using the ICPC-2 classification. *BMC Public Health*. 2011; 11: 245.

- 33** – Osses-Paredes C, Riquelme-Pereira N. Situación de salud de reclusos de un centro de cumplimiento penitenciario, Chile. *Rev Esp Sanid Penit.* 2013; 15(3): 98-104.
- 34** – Battaglia C, Di Cagno A, Fiorilli G, Giombini A, Fagnani F, Borriore P et al. Benefits of selected physical exercise programs in detention: a randomized controlled study. *Int J Environ Res Public Health.* 2013; 10(11): 5683-96.
- 35** – Martin SA, Celli BR, DiFranza JR, Krinzman SJ, Clarke JG, Beam H et al. Health effects of the Federal Bureau of Prisons tobacco ban. *BMC Pulm Med.* 2012; 12: 64.
- 36** – Ritter C, Stöver H, Levy M, Etter JF, Elger B. Smoking in prisons: the need for effective and acceptable interventions. *J Public Health Policy.* 2011; 32(1): 32-45.
- 37** – Makris E, Gourgoulis KI, Hatzoglou C. Prisoners and cigarettes or 'imprisoned in cigarettes'? What helps prisoners quit smoking? *BMC Public Health.* 2012; 12: 508.
- 38** – Vera-Remartínez EJ, Borraz-Fernández JR, Domínguez-Zamorano JA, Mora-Parra LM, Casado-Hoces SV, González-Gómez JA et al. Prevalence of chronic diseases and risk factors among the Spanish prison population. *Rev Esp Sanid Penit.* 2014; 16(2): 38-47.
- 39** – Hartwig C, Stöver H, Weilandt C. Drug policy and harm reduction. Final Report Work Package 7. Report on tobacco smoking in prison. Directorate-General for Health and Consumers; 2008.
- 40** – Ley de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. Ley 28/2005 de 26 de diciembre. *Boletín Oficial del Estado*, nº 309, (27-12-2005).
- 41** - Ley por la que se modifica la Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. Ley 42/2010 de 30 de diciembre. *Boletín Oficial del Estado*, nº 318, (31-10-2010).
- 42** – World Health Organization. The Global burden of disease: 2004 Update. Ginebra: World Health Organization; 2008.
- 43** – Ministerio de Economía y Competitividad. Instituto de Salud Carlos III. Mortalidad. España y comunidades autónomas [Sede Web]. [Acceso el 02 de mayo de 2015].

Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/mortalidad-cne.shtml>

44 – De Miguel J. Farmaeonomía en el asma y en la EPOC. Arch Bronconeumol. 2005; 41(5): 239-41.

45 – Gómez JT, Quintano JA, Hidalgo A, González M, Gérez MJ, Zangróniz MR et al. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica: morbilidad e impacto sanitario. Semergen. 2014; 40(4): 198-204.

46 – Peña VS, Miravittles M, Gabriel R, Jiménez-Ruiz CA, Villasante C, Masa JF et al. Geographic variations in prevalence and underdiagnosis of COPD: results of the IBERPOC multicentre epidemiological study. Chest. 2000; 118(4): 981-9.

47 – Harzke AJ, Baillargeon JG, Pruitt SL, Pulvino JS, Para DP, Kelley MF. Prevalence of chronic medical conditions among inmates in the Texas Prison System. J Urban Health. 2010; 87(3): 486-503.

48 – Turan O. Smoking status and the presence of chronic obstructive pulmonary disease in prison. J Addict Med. 2015; 9(2): 118-22.

49 – Ministerio del Interior. Secretaría General de Instituciones Penitenciarias. Subdirección General de Coordinación de Sanidad Penitenciaria. Ingresos hospitalarios de II.PP. Nacional, CC.AA. y Centros 2013. Ministerio del Interior; 2014.

50 – Ministerio del Interior. Secretaría General de Instituciones Penitenciarias. Subdirección General de Coordinación de Sanidad Penitenciaria. Informe epidemiológico sobre mortalidad en II.PP. años 2013. Ministerio del Interior; 2014.

51 – Grupo de Trabajo de GesEPOC. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) – Guía Española de la EPOC (GesEPOC). Arch Bronconeumol. 2012; 48 (Supl 1): 2-58.

52 – González MV, Guerrero J, Sánchez JA, Casas F, González F. Prevalencia de ansiedad y depresión en pacientes con EPOC, calculada mediante diagnóstico psiquiátrico. Rev Esp Patol Torac. 2014; 26(4): 234-243.

53 – Farsalinos KE, Romagna G, Tsiapras D, Kyrzopoulos S, Voudris V. Characteristics, perceived side effects and benefits of electronic cigarette use: a

worldwide survey of more than 19,000 consumers. *Int J Environ Res Public Health*. 2014; 11(4): 4356-73.

54 – Arellano J, García ML. Evidencia del uso de metilxantinas en las exacerbaciones de la EPOC. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 2006; 19(4): 309-315.

55 – Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Care Med*. 2013; 188(8): 1011-1027.

56 – Díaz S, Rodríguez G, Morante F, San Miguel M, Cejudo P, Ortega F et al. Normativa sobre la rehabilitación respiratoria. Barcelona: EditorialRespira; 2014.

57 – Andrianopoulos V, Klijn P, Franssen F, Spruit M. Exercise training in pulmonary rehabilitation. *Clin Chest Med*. 2014; 35(2): 313-22.

58 – Kortianou EA, Nasis IG, Spetsioti ST, Daskalakis AM, Vogiatzis I. Effectiveness of interval exercise training in patients with COPD. *Cardiopulm Phys Ther*. 2010; 21(3): 12-19.

59 – Gosselink R, De Vos J, van den Heuvel SP, Segers J, Decramer M, Kwakkel G. Impact of inspiratory muscle training in patients with COPD: what is the evidence? *Eur Respir J*. 2011; 37(2): 416-25.

60 – Boland MR, Tsiachristas A, Kruis AL, Chavannes NH, Rutten-van Mölken MP. The health economic impact of disease management programs for COPD: a systematic literature review and meta-analysis. *BMC Pulm Med*. 2013; 13: 40.

61 – Nowobilsko R, Włoch T, Płaszewski M, Szczeklik A. Efficacy of physical therapy methods in airway clearance in patients with Chronic obstructive pulmonary disease. A critical review. *Pol Arch Med Wewn*. 2010; 120(11): 468-77.

62 – Mikelsons C. The role of physiotherapy in the management of COPD. *Resp Med*. 2008; 4(1): 2-7.

63 – Martí JD, Vendrell M. Manual Separ de procedimientos. Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto. Barcelona: Novartis Farmacéutica S.A.; 2013.

- 64** – Gosselink RA, Wagenaar RC, Rijswijk H, Sargeant AJ, Decramer ML. Diaphragmatic breathing reduces efficiency of Breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995; 151(4): 1136-42.
- 65** – American Thoracic Society. Medical section of the American Lung Association. Pulmonary rehabilitation-1999. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999; 159 (5 Pt 1): 1666-82.
- 66** – Boroń-Krupińska K, Kulmatycki L. Effectiveness of Progressive Muscle Relaxation (PMR) in alleviating psychophysical disorders: a systematic review (1982-2012). *GJRA*. 2014; 3(10): 113-5.
- 67** – Lolak S, Connors GL, Sheridan MJ, Wise TN. Effects of progressive muscle relaxation training on anxiety and depression in patients enrolled in an outpatient pulmonary rehabilitation. *Psychother Psychosom*. 2008; 77(2): 119-25.
- 68** – Singh VP, Rao V, Prem V, Sahoo RC, Keshav PK. Comparison of the effectiveness of music and progressive muscle relaxation for anxiety in COPD: a randomized controlled pilot study. *Chron Respir Dis*. 2008; 6(4): 209-16.
- 69** – Del Castillo D, Cabrera C, Arenas M, Valenzuela F. Ventilación mecánica no invasiva. En: Soto JG. *Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología*. 2ª ed. Madrid: Ergón; 2009. 167-86.
- 70** – Estadística Penitenciaria. Secretaría General de Instituciones Penitenciarias [Sede Web]. [Acceso el 15 de febrero de 2015]. Disponible en: <http://www.institucionpenitenciaria.es/web/portal/documentos/estadisticas.html?r=m&adm=TES&am=2014&mm=7&tm=GENE&tm2=GENE>
- 71** – Secretaría General de Instituciones Penitenciarias. Sistema Penitenciario Español. Ministerio del Interior-Secretaría General Técnica; 2014.
- 72** – Els centres penitenciaris a Catalunya. Departament de Justícia. Generalitat de Catalunya [Sede Web]. [Actualizada el 08 de septiembre de 2014; acceso el 18 de febrero de 2015]. Disponible en: http://justicia.gencat.cat/ca/ambits/reinsercio_i_serveis_penitenciaris/serveis_penitenciaris/els_centres_penitenciaris/

- 73** – Cifras de Población. Instituto Nacional de Estadística [Sede Web]. [Actualizada el 10 de diciembre del 2014; acceso el 21 de febrero de 2015]. Disponible en: http://www.ine.es/inebaseDYN/cp30321/cp_inicio.htm
- 74** – Aebi MF, Delgrande N. SPACEI – Council of Europe Annual Penal Statistics: Prison populations. Survey 2013. Estrasburgo: Council of Europe; 2015.
- 75** – Constitución Española. Boletín Oficial del Estado, nº 311, (29-12-1978).
- 76** – Ley Orgánica General Penitenciaria. Ley 1/1979 de 26 de septiembre. Boletín Oficial del Estado, nº 239, (26-09-1979).
- 77** – Recomendación Rec. (2006)2 del Comité de Ministros de los Estados Miembros sobre las Reglas Penitenciarias Europeas. Reunión de los Delegados de los Ministros, nº 952, (11-01-2006).
- 78** – Ley de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. Ley 16/2003 de 28 de mayo. Boletín Oficial del Estado, nº 128, (29-05-2003).
- 79** – Ministerio del Interior. Secretaría General de Instituciones Penitenciarias. Subdirección General de Coordinación de Sanidad Penitenciaria. Calidad Asistencial en Sanidad Penitenciaria en España. Ministerio del Interior; 2014.
- 80** – Reglas mínimas para el tratamiento de los reclusos. Primer Congreso de las Naciones Unidas sobre Prevención del Delito y Tratamiento del Delincuente, Ginebra, 22 de agosto a 3 de septiembre de 1955: informe preparado por la Secretaría (publicación de las Naciones Unidas, número de venta 1956.IV.4).
- 81** – Decreto 329/2006, de 5 de septiembre, del Reglamento de organización y funcionamiento de los servicios de ejecución penal de Cataluña. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, nº 4714, (07-09-2006).
- 82** – Ministerio del Interior. Secretaría General de Instituciones Penitenciarias. Subdirección General de Coordinación de Sanidad Penitenciaria. Cartera de Servicios de la Sanidad Penitenciaria. Ministerio del Interior; 2010.
- 83** – Manterola C, Zavando D. Cómo interpretar los “Niveles de Evidencia” en los diferentes escenarios clínicos. Rev Chil Cir. 2009; 61(6): 582-95.

- 84** – Ley Orgánica reguladora de la responsabilidad penal de los menores. Ley 5/2000 de 12 de enero. Boletín Oficial del Estado, nº 11, (13-01-2000).
- 85** – Escala PEDro-Español [Sede Web]. [Actualizada el 2 de marzo de 2015; acceso el 10 de marzo de 2015]. Disponible en: http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf
- 86** – Garfield, E. SCI Journal Citation Reports: a bibliometric analysis of science journals in the ISI database. Philadelphia: Institute for Scientific Information, Inc.; 1993.
- 87** – Thomson Reuters. Journal Citation Reports [Sede Web]. [Actualizada el 28 de octubre del 2014; acceso el 29 de marzo de 2015]. Disponible en: <http://admin-apps.webofknowledge.com/JCR/JCR?PointOfEntry=Home&SID=1FiKHE2cLCIF%20o5aeN3i>
- 88** – Gutiérrez H, González P, Gellona R. Onda corta para el dolor musculoesquelético. Revisión sistemática. Rev Soc Esp Dolor. 2013; 20(5): 230-262.
- 89** – Maher CG. A systematic review of workplace interventions to prevent low back pain. Aust J Physiother. 2000; 46(4): 259-269.
- 90** – American Thoracic Society. ATS Statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002; 166(1): 111-7.
- 91** – Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: the Six Minute Walk test in chronic lung disease patients. Am J Respir Crit Care Med. 1997; 155(4): 1278-82.
- 92** – Puhan MA, Chandra D, Mosenifar Z, Ries A, Hansel NN, Wise Ra et al. The minimal important difference of exercise tests in severe COPD. Eur Respir J. 2010; 37(4): 784-90.
- 93** – Jones PW. Interpreting thresholds for a clinically significant change in health status in asthma and COPD. Eur Respir J. 2002; 19(3): 398-404.
- 94** – Güell R, Casan P, Sangenís M, Morante F, Belda J, Guyatt GH. Quality of life in patients with chronic respiratory disease: the Spanish versión of the Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). Eur Respir J. 1998; 11(1): 55-60.

- 95** – Schünemann HJ, Puhan M, Goldstein R, Jaeschke R, Guyatt GH. Measurement properties and interprestability of the Chronic Respiratory disease Questionnaire (CRQ). *COPD*. 2005; 2(1): 81-9.
- 96** – Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, Littlejohns P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. The St. George's Respiratory Questionnaire. *Am Rev Respir Dis*. 1992; 145(6): 1321-7.
- 97** – Ferre M, Alonso J, Prieto L, Plaza V, Monsó E, Marrades R et al. Validity and reliability of the St George's Respiratory Questionnaire after adaptation to a different language and culture: the Spanish example. *Eur Respir J*. 1996; 9(6): 1160-6.
- 98** – Jones PW. St. George's Respiratory Questionnaire: MCID. *COPD*. 2005; 2(1): 75-9.
- 99** – Eaton T, Young P, Nicol K, Kolbe J. The endurance shuttle: a responsive measure in pulmonary rehabilitation for COPD patients. *Chron Respir Dis*. 2006; 3(1): 3-9.
- 100** – Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*. 1992; 47(12): 1019-1024.
- 101** – Singh SJ, Morgan MD, Hardman AE, Rowe C, Bardsley PA. Comparison of oxygen uptake during a conventional treadmill test and the shuttle walking test in chronic airflow limitation. *Eur Respir J*. 1994; 7(11): 2016-20.
- 102** – Revill SM, Morgan MD, Singh SJ, Williams J, Hardman AE. The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1999; 54(3): 213-22.
- 103** – Singh SJ, Jones PW, Evans R, Morgan MD. Minimum clinically important improvement for the incremental shuttle walking test. *Thorax*. 2008; 63(9): 775-7.
- 104** – Altenburg WA, Duiverman ML, Ten Hacken NH, Kerstjens HA, de Greef MH, Wijkstra PJ et al. Changes in the endurance shuttle Walk test in COPD patients with chronic respiratory failure after pulmonary rehabilitation: the minimal important difference obtained with anchor- and distribution-based method. *Respir Res*. 2015; 16(1): 27.

- 105** – O'Donnell DE, Lam M, Webb KA. Measurement of symptoms, lung hyperinflation, and endurance during exercise in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998; 158: 1557-65.
- 106** – Luxton N, Alison JA, Wu J, Mackey MG. Relationship field walking tests and incremental cycle ergometry in COPD. *Respirology*. 2008; 13(6): 856-62.
- 107** – Garrod R, Bestall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. Development and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). *Respir Med*. 2000; 94(6): 589-96.
- 108** – Vilaró J, Gimeno E, Sánchez N, Hernando C, Díaz I, Ferrerc M. Actividades de la vida diaria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: validación de la traducción española y análisis comparativo de 2 cuestionarios. *Med Clin*. 2007; 129(9): 326:32.
- 109** – Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand*. 1983; 67(6): 361-70.
- 110** – De las Cuevas C, García-Estrada A, González JL. Hospital Anxiety and Depression Scale y Psicopatología Afectiva. *An Psiquiatría*. 1995; 11(4): 126-130.
- 111** – Dahlén I, Janson C. Anxiety and depression are related to the outcome of emergency treatment in patients with obstructive pulmonary disease. *Chest*. 2002; 122(5): 1633-7.
- 112** – Downson C, Laing R, Barraclough R, Town I, Mulder R, Norris K et al. The use of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *N Z Med J*. 2001; 114(1141): 447-9.
- 113** – Calle M, Rodríguez JL, Gómez MJ. Ansiedad y EPOC. *Arch Bronconeumol*. 2009; 45 (Supl 4): 51-53.
- 114** – Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM et al. El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit*. 2005; 19(2): 135-50.
- 115** – Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-items short-form health Survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992; 30(6): 473-83.

- 116** – SF-36 Health Survey Update. SF-36.org [Sede Web]. [Acceso el 25 de abril de 2015]. Disponible en: <http://www.sf-36.org/tools/sf36.shtml#VERS2>
- 117** – Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Méndez RA et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004; 350(10): 1005-12.
- 118** – Mahler DA, Wells CK. Evaluation of clinical methods for rating dyspnea. *Chest*. 1988; 93(3): 580-6.
- 119** – Casanova C, García-Talavera I, De Torres JP. La disnea en la EPOC. *Arch Bronconeumol*. 2005; 41 (Supl 3): 24-32.
- 120** – Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2013; 309(1): 71-82.
- 121** – Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982; 14(5): 377-81.
- 122** - Ries AL. Minimally clinically important difference for the UCSD Shortness of Breath Questionnaire, Borg Scale, and Visual Analog Scale. *COPD*. 2005; 2(1): 105-10.
- 123** – Barberan-García A, Arbillaga-Etxarri A, Gimeneo-Santos R, Rodríguez DA, Torralba Y, Roca J et al. Nordic walking enhances oxygen uptake without increasing the rate of perceived exertion in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration*. 2015; 89(3): 221-5.
- 124** – Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*. 1969; 99(5): 696-702.
- 125** – Dekhuijzen PN, Beek MM, Folgering HT, Van Herwaarden CL. Psychological changes during pulmonary rehabilitation and target-flow inspiratory muscle training in COPD patients with a ventilatory limitation during exercise. *Int J Rehabil Res*. 1990; 13(2): 109:17.
- 126** – Ries AL, Ellis B, Hawkins RW. Upper extremity training in chronic obstructive pulmonary disease. *Chest*. 1988; 93(4): 688-92.

- 127** – Nguyen HQ, Carrieri-Kohlman V. Dyspnea self-management in patients with chronic obstructive pulmonary disease: moderating effects of depressed mood. *Psychosomatics*. 2005; 46(5): 402-10.
- 128** – Fazel S, Danesh J. Serious mental disorders in 23000 prisoners: a systematic review of 62 surveys. *Lancet*. 2002; 359(9306): 545-50.
- 129** – Fryers T, Brugha T, Grounds A, Melzer D. Severe mental illness in Prisoners: a persistent problem that need a concerted and long term response. *BMJ*. 1998; 317(7165): 1025-6.
- 130** – Arboleda-Flórez J. Mental patients in prisons. *World Psychiatry*. 2009; 8(3): 187-9.
- 131** – Casares-López M, González-Menéndez A, Villagrà P, Hoffman S, Reinhard I. Patología dual y trastornos mentales en reclusos consumidores de sustancias. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*. 2011; 16(2): 135-144.
- 132** – Hui KP, Hewitt AB. A simple pulmonary rehabilitation program improves health outcomes and reduces hospital utilization in patients with COPD. *Chest*. 2003; 124(1): 94-7.
- 133** – Goldstein RS, Gort EH, Guyatt GH, Feeny D. Economics analysis of respiratory rehabilitation. *Chest*. 1997; 112(2): 370-9.

8. ANEXOS

8 ANEXOS

8.1 Anexo 1. Clasificación de la gravedad según la GOLD

Clasificación de la gravedad de la limitación del flujo aéreo en la EPOC según la GOLD (con base en FEV_1 posbroncodilatador) [3].

En pacientes con un $FEV_1/FVC < 0,70$		
GOLD 1:	Leve	$FEV_1 \geq 80\%$ del valor teórico
GOLD 2:	Moderada	$50\% \leq FEV_1 < 80\%$ del valor teórico
GOLD 3:	Grave	$30\% \leq FEV_1 < 50\%$ del valor teórico
GOLD 4:	Muy grave	$FEV_1 < 30\%$ del valor teórico

8.2 Anexo 2. Escala PEDro

Se muestra la denominación completa de cada uno de los criterios ^[85].

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

8.3 Anexo 3. Notas para la administración de la escala PEDro

Se muestra una breve descripción de cada uno de los criterios ^[85].

Todos los criterios	Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
Criterio 1	Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
Criterio 2	Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
Criterio 3	<i>La asignación oculta</i> (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
Criterio 4	Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
Criterio 4, 7-11	<i>Los Resultados clave</i> son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
Criterio 5-7	<i>Cegado</i> significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
Criterio 8	Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente <i>tanto</i> el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos <i>como</i> el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
Criterio 9	El análisis <i>por intención de tratar</i> significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
Criterio 10	Una comparación estadística <i>entre grupos</i> implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
Criterio 11	Una <i>estimación puntual</i> es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las <i>medidas de la variabilidad</i> incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílico (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

8.4 Anexo 4. Índice de BODE

Puntuación de los distintos dominios del índice de BODE ^[117].

Variable	Points on BODE Index			
	0	1	2	3
FEV ₁ (% of predicted) [†]	≥65	50–64	36–49	≤35
Distance walked in 6 min (m)	≥350	250–349	150–249	≤149
MMRC dyspnea scale [‡]	0–1	2	3	4
Body-mass index [§]	>21	≤21		

* The cutoff values for the assignment of points are shown for each variable. The total possible values range from 0 to 10. FEV₁ denotes forced expiratory volume in one second.

[†] The FEV₁ categories are based on stages identified by the American Thoracic Society.

[‡] Scores on the modified Medical Research Council (MMRC) dyspnea scale can range from 0 to 4, with a score of 4 indicating that the patient is too breathless to leave the house or becomes breathless when dressing or undressing.

[§] The values for body-mass index were 0 or 1 because of the inflection point in the inverse relation between survival and body-mass index at a value of 21.

8.5 Anexo 5. Escala Borg. Expresiones verbales

Se muestra la equivalencia entre la escala de Borg de 10 puntos y expresiones habituales propuestas por Borg ^[121].

0	Nothing at all	
0.5	Very, very weak	(just noticeable)
1	Very weak	
2	Weak	(light)
3	Moderate	
4	Somewhat strong	
5	Strong	(heavy)
6		
7	Very strong	
8		
9		
10	Very, very strong	(almost max)
•	Maximal	
